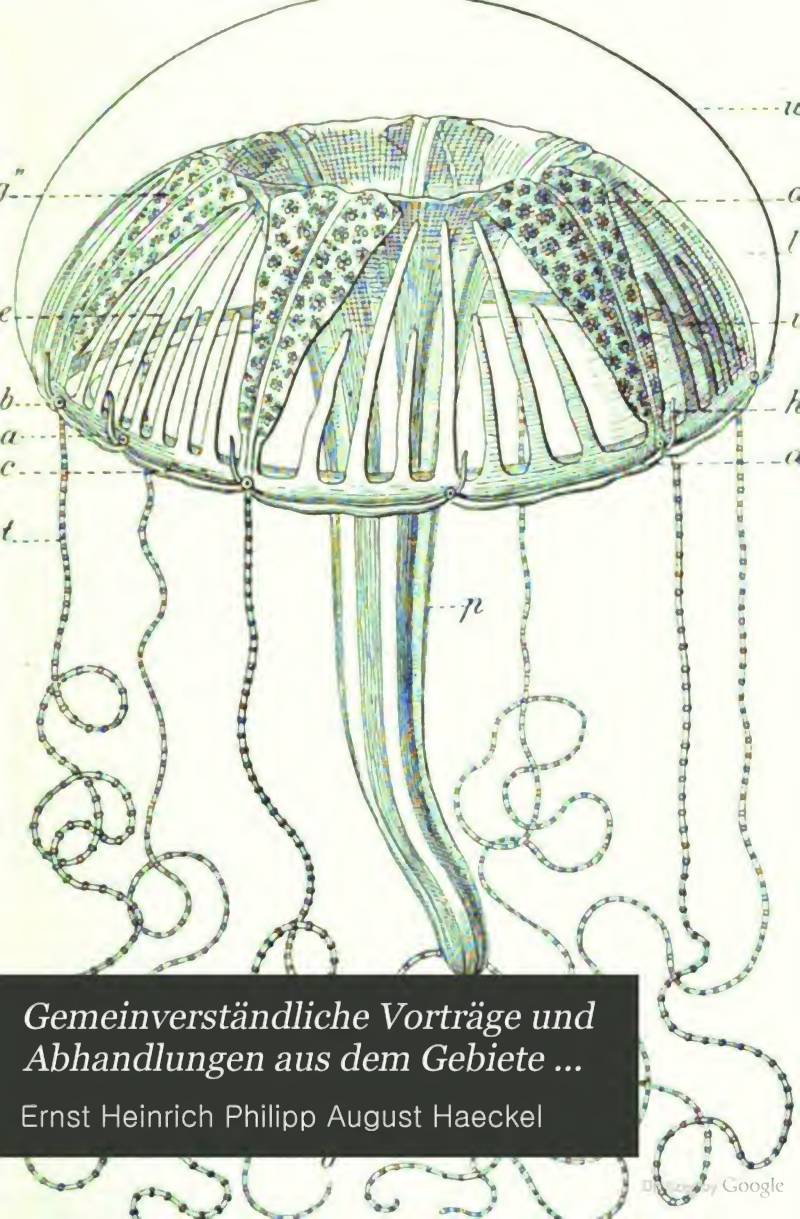


Gemeinverständliche Vorträge und Abhandlungen aus dem Gebiete ...

Ernst Heinrich Philipp August Haeckel

Digitized by Google

BOSTON MEDICAL
NOV 30 1964
LIBRARY
t.6331
Vol. 1

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Gemeinverständliche

Vorträge und Abhandlungen

aus

dem Gebiete der Entwickelungslehre

von

Ernst Haeckel
(Jena).

Zweite, vermehrte Auflage
der Gesammelten populären Vorträge Heft 1 und 2.

Erster Band
mit 51 Abbildungen im Text und einer Tafel
in Farbendruck.

Bonn.
Verlag von Emil Strauß.
1902

Digitized by Google

Pierer'sche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg.

Digitized by Google

Vorwort zur ersten Auflage.

Wiederholt bin ich von verschiedenen Seiten aufgefordert worden, die populären Vorträge aus dem Gebiete der Entwickelungslehre, die ich im Laufe der letzten fünfzehn Jahre gehalten habe, und die an verschiedenen, zum Theil wenig zugänglichen Orten zerstreut sind, in einer Sammlung zu vereinigen. Diesem Wunsche jetzt nachzukommen bestimmte mich ein direkter Antrag des Herrn Verlegers, der sich bereit erklärte, durch Zugabe einer größeren Anzahl von Abbildungen das Verständniß namentlich derjenigen Vorträge zu erleichtern, die bei ihrem ersten Erscheinen theils gar nicht, theils ungenügend illustrirt waren.

Die „gesammelten populären Vorträge" sollen in zwanglosen Heften erscheinen, deren jedes ungefähr fünf Vorträge umfassen wird. Das gemeinsame innere Band derselben ist der monistische Grundgedanke der einheitlichen Entwickelung und der mechanischen Causalität in der gesammten Natur. Es ist derselbe oberste Grundgedanke der modernen Naturwissenschaft, auf dem das Gesetz von der „Erhaltung der Kraft" beruht, derselbe, den schon Kant als unentbehrlich für jede wahre Erklärung der Erscheinungen bezeichnete, derselbe, dem Goethe so oft den bewunderungswürdigsten Ausdruck gab, den Lamarck 1809 seinem Transformismus zu Grunde

Digitized by Google

legte, und den Darwin 1859 durch seine Selections-Theorie in der gesammten Biologie zur Geltung brachte. Wie dieser monistische Grundgedanke in verschiedenen Gebieten der Wissenschaft seine Anwendung findet, davon sollen diese gesammelten Vorträge in gemeinverständlicher Form vor gebildeten Laien Zeugniß ablegen. Da dieselben meist unabhängig von einander in verschiedenen Zeiten entstanden sind und ohne gegenseitige Rücksicht bei verschiedenen Gelegenheiten gehalten wurden, so waren mehrfache Wiederholungen nicht zu vermeiden.

Obwohl es der ganzen Sammlung zu Statten gekommen wäre, diese Wiederholungen zu entfernen, so wäre dies doch ohne gänzliche Umarbeitung einzelner Vorträge unthunlich gewesen. Auch liegt gerade ein Theil des Interesses, das in befreundeten Kreisen den Wunsch zur Herausgabe der Sammlung entstehen ließ, in der bestimmten Form und Fassung, welche die Entwickelungs-Lehre, selbst sich entwickelnd, in meinen früheren Vorträgen zu verschiedenen Zeiten erhalten hatte. Ich habe es daher für das Richtigste gehalten, die Vorträge unverändert in ihrer ursprünglichen Fassung hier zum Abdruck zu bringen. Nur an einzelnen Stellen habe ich auffallende Irrthümer beseitigt und neue Anmerkungen hinzugefügt. Außerdem habe ich natürlich von jenen Vorträgen, die in mehreren Auflagen erschienen sind (wie der 2., 3. und 4. dieses Heftes), die letzte, verbesserte Auflage für den Abdruck gewählt. Wer sich näher über die behandelten Fragen unterrichten will, findet Auskunft in Darwin's Gesammelten Werken (Deutsche Uebersetzung von Viktor Carus; Stuttgart, E. Koch), im „Kosmos" (Zeitschrift für einheitliche Weltanschauung auf Grund der Entwickelungslehre; Leipzig, Karl Albert); in Carus Sterne's „Werden und Vergehen" (Eine Entwickelungsgeschichte des Naturganzen, in gemeinverständlicher Fassung, Berlin 1876, Eggers), sowie in meinen

Digitized by Google

größeren populären Schriften (Natürliche Schöpfungsgeschichte, X. Aufl.; und Anthropogenie, IV. Aufl.).

Von den fünf Vorträgen dieses ersten Heftes ist der erste: „Ueber die Entwickelungs-Theorie Darwin's", am 19. September 1863 in der ersten öffentlichen Sitzung der 38. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Stettin gehalten, und bisher nur in dem „Amtlichen Bericht" über die letztere gedruckt worden. Da mir die Correctur dieses Berichtes nicht zugesandt wurde, war ich leider nicht im Stande, die zahlreichen und groben Druckfehler desselben zu verbessern. Es war mir daher sehr erwünscht, hier eine passende Gelegenheit zum Abdruck dieses Vortrages zu finden, um so mehr, als darin zum ersten Male die heutige Entwickelungslehre vor einer Versammlung deutscher Naturforscher zur Sprache gebracht wurde — ein keineswegs leichter und gefahrloser, aber auch nicht erfolgloser Versuch, wie ich im Vorwort zur vierten Auflage der „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" berichtet habe.

Die drei folgenden Vorträge (II. III. IV.) sind zuerst in der von Virchow und Holtzendorff herausgegebenen „Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge" erschienen (Heft 52 und 53 der dritten Serie, Heft 78 der vierten Serie). Die beiden zusammenhängenden Vorträge: „Ueber die Entstehung des Menschengeschlechts" (II.) und „Ueber den Stammbaum des Menschengeschlechts" (III) erschienen in erster Auflage 1868, in dritter Auflage 1873. Sie wurden aber schon wesentlich in derselben Form im October und November 1865 in einem kleineren Privatkreise zu Jena gehalten, und zwar auf besondere Veranlassung meines verstorbenen Freundes August Schleicher. Dieser berühmte vergleichende Sprachforscher, den ein allzu früher Tod, 1868, der Wissenschaft und seinen

Digitized by Google

Freunden entriß, hegte für die moniſtiſche Entwickelungslehre das lebhafteſte Intereſſe und wendete ſie ſelbſt mit größtem Erfolge auf das Gebiet der vergleichenden Linguiſtik an. In Folge unſerer vielfachen Geſpräche darüber, und aus unmittelbarer Veranlaſſung der vielfachen Angriffe, die mir jener erſte Vortrag in Stettin zugezogen hatte, richtete er an mich ein offenes Sendſchreiben über „die Darwin'ſche Theorie und die Sprachwiſſenſchaft“ (Weimar 1863), in welchem die Leſer dieſer Sammlung willkommene Aufklärung über die linguiſtiſche Seite unſerer Lehre finden werden. Außerdem aber regte mich Schleicher beſonders an, die anthropologiſche Seite der Deſcendenz-Theorie zu verfolgen, und ſo entſtanden 1865 die beiden Vorträge über die Entſtehung und den Stammbaum des Menſchengeſchlechts, die als erſte Vorläufer der „Anthropogenie“ zu betrachten ſind.

Der vierte Vortrag, „Ueber Arbeitstheilung in Natur- und Menſchenleben“, wurde am 17. December 1868 vor einem gemiſchten Auditorium im Saale des Berliner Handwerker-Vereins gehalten, und erſchien 1869 als 78. Heft der Virchow-Holtzendorff'ſchen Sammlung. Eine zweite (oder dritte?) Auflage erſchien 1873 (auf dem Titel als ſolche nicht bezeichnet). Die Holzſchnitte desſelben wurden in dem gegenwärtigen Abdruck durch beſſere erſetzt und durch neue vermehrt.

Der fünfte Vortrag endlich, über „Zellſeelen und Seelenzellen“, wurde am 22. März 1878 in der „Concordia“-Geſellſchaft zu Wien gehalten und erſchien im Juli d. J. in der „Deutſchen Rundſchau“ (Heft 10 des vierten Jahrganges), jedoch ohne die Holzſchnitte, welche denſelben im vorliegenden Abdruck illuſtriren. Obwohl durch einen Zwiſchenraum von zehn Jahren von dem vorhergehenden vierten Vortrage getrennt, ſteht er dennoch zu letzterem in

Digitized by Google

naher innerer Beziehung und wiederholt auch einzelne Ausführungen und Figuren desselben. Einerseits findet das bedeutungsvolle Princip der „Arbeitstheilung" auch im Seelenleben der Thiere und Menschen die ausgedehnteste Anwendung und erhellt die dunklen Mysterien des „Geistes". Andererseits sind die „Seelenzellen" wesentlich durch Arbeitstheilung aus Zellen hervorgegangen, die mit einer gewöhnlichen „Zellseele" begabt waren; sie erläutern mithin selbst in vorzüglicher Weise den physiologischen Proceß der Arbeitstheilung. Absichtlich ist daher in beiden Vorträgen besonders auf die Siphonophoren Bezug genommen, jene höchst interessante und lehrreiche, aber wenig bekannte Klasse von Seethieren, von deren wunderbarer Erscheinung das Titelbild dieses Heftes ein Beispiel gibt. Die außerordentliche Bedeutung der Siphonophoren für die richtige Auffassung des Seelenlebens ist zwar weniger gewürdigt, aber nicht geringer als ihr hoher Werth für das klare Verständniß der Arbeitstheilung.

Mögen diese gesammelten populären Vorträge dazu beitragen, das Verständniß unserer heutigen Entwickelungslehre namentlich in solchen Kreisen zu fördern, die zwar der Naturwissenschaft ferner stehen, aber von dem Bedürfniß einer klaren, einheitlichen Weltanschauung durchdrungen sind!

Jena, am 12. October 1878.

Ernst Haeckel.

Digitized by Google

Vorwort zur zweiten Auflage.

An die fünf ersten Reden dieses ersten Bandes, welche das erste Heft der „Gesammelten populären Vorträge“ bildeten, sind in dieser zweiten Auflage drei andere, ihren Inhalt ergänzende Reden angeschlossen. Der sechste Vortrag, über „Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck“, wurde am 18. September 1882 auf der 55. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Eisenach gehalten. Die siebente Abhandlung, „Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft“, entstand als unvorbereiteter Vortrag am 9. October 1892 in Altenburg, beim 75jährigen Jubiläum der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes; von diesem „Glaubensbekenntniß eines Naturforschers“ erschienen innerhalb acht Jahren zehn Auflagen. Der achte Vortrag, „Ueber unsere gegenwärtige Kenntniß vom Ursprung des Menschen“, wurde am 26. August 1898 auf dem vierten Internationalen Zoologen-Congreß in Cambridge gehalten.

Jena, am 12. October 1902.

Ernst Haeckel.

Digitized by Google

Inhalt des ersten Bandes.

	Seite
Vorwort zur ersten Auflage	III—VII
Vorwort zur zweiten Auflage	VIII
I. Ueber die Entwickelungs-Theorie Darwin's . . Vortrag, gehalten am 19. September 1863 in der ersten allgemeinen Sitzung der 38. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Stettin.	1—34
II. Ueber die Entstehung des Menschengeschlechts . . Vortrag, gehalten im October 1865 in einem Privat-Kreise zu Jena.	35—70
III. Ueber den Stammbaum des Menschengeschlechts . Vortrag, gehalten im November 1865 in einem Privat-Kreise zu Jena.	71—118
IV. Ueber Arbeitstheilung in Natur- und Menschenleben Vortrag, gehalten am 17. December 1868 im Saale des Berliner Handwerker-Vereins.	119—170
V. Ueber Zellseelen und Seelenzellen . . . . . Vortrag, gehalten am 22. März 1878 in der „Concordia" zu Wien.	171—216
VI. Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck . . . . . Vortrag, gehalten am 18. September 1882 in der ersten öffentlichen Sitzung der 55. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Eisenach.	217—280
VII. Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft . . . . . Glaubensbekenntniß eines Naturforschers, vorgetragen am 9. October 1892 in Altenburg beim 75jährigen Jubiläum der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes.	281—344
VIII. Ueber unsere gegenwärtige Kenntniß vom Ursprung des Menschen . . . . . Vortrag, gehalten am 26. August 1898 auf dem vierten Internationalen Zoologen-Congreß in Cambridge.	345—420

Digitized by Google

Ueber die

Entwickelungstheorie Darwin's.

Vortrag,

gehalten am 19. September 1863
in der ersten allgemeinen Sitzung der 38. Versammlung
Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Stettin.

Digitized by Google

„Freue Dich, höchstes Geschöpf der Natur, Du fühlest Dich fähig
Ihr den höchsten Gedanken, zu dem sie schaffend sich aufschwang,
Nachzudenken. Hier stehe nun still und wende die Blicke
Rückwärts; prüfe, vergleiche, und nimm vom Munde der Muse,
Daß Du schauest, nicht schwärmst, die liebliche volle Gewißheit."

Goethe.

Digitized by Google

Hochgeehrte Verſammlung!

Wenn ich in Folgendem verſuche, Ihnen die Grundzüge der berühmten Entwickelungstheorie Darwin's zu erörtern, ſo unternehme ich dieſen Verſuch nicht ohne große Bedenken und nicht, ohne Sie für das vielfach Unbefriedigende dieſer Darſtellung um Nachſicht zu bitten; denn vor einem aus Laien und aus Männern der Wiſſenſchaft ſo gemiſchten Auditorium wie das gegenwärtige hat jede populäre Behandlung einer vielumfaſſenden wiſſenſchaftlichen Hypotheſe ſehr viel Mißliches und Schwieriges und kann immer nur einen Theil der Zuhörer befriedigen. In ganz beſonderem Grade muß dies aber von der gegenwärtigen Lehre gelten, welche einestheils ein ganzes großes wiſſenſchaftliches Lehrgebäude, das ſich Jahrhunderte lang faſt allgemeiner Anerkennung erfreute, und noch erfreut, in ſeinen Grundlagen zu erſchüttern droht, anderentheils aber in die perſönlichen, wiſſenſchaftlichen und ſocialen Anſichten jedes Einzelnen auf das Tiefſte einzugreifen ſcheint. Daß es ſich wirklich um eine ſolche, die ganze Weltanſchauung modificirende Erkenntniß handelt, werden diejenigen von Ihnen, die noch nicht mit dem Inhalte der Darwin'ſchen Schöpfungsgeſchichte bekannt ſein ſollten, ſofort einſehen, wenn ſie den Grundgedanken derſelben in folgenden Worten zuſammengefaßt hören: „Alle verſchiedenen Thiere und Pflanzen, die heute noch leben, ſowie alle Organismen, die überhaupt jemals auf der Erde gelebt haben, ſind nicht, wie wir anzunehmen von früher

Digitized by Google

Jugend gewohnt sind, jedes für sich, in seiner Art selbstständig erschaffen worden, sondern haben sich trotz ihrer außerordentlichen Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit im Laufe vieler Millionen Jahre aus einigen wenigen, vielleicht sogar aus einer einzigen Stammform, einem höchst einfachen Urorganismus, allmählich entwickelt." Was uns Menschen selbst betrifft, so hätten wir also consequenter Weise, als die höchst organisirten Wirbelthiere, unsere uralten gemeinsamen Vorfahren in affenähnlichen Säugethieren, weiterhin in känguruhartigen Beutelthieren, noch weiter hinauf in der sogenannten Secundärperiode in eidechsenartigen Reptilien, und endlich in noch früherer Zeit, in der Primärperiode, in niedrig organisirten Fischen zu suchen.

In der knappen Frist einer kurzen Stunde Ihnen aus dem Zeughause der Naturwissenschaft auch nur die wichtigsten und schlagendsten Beweisapparate vorzuführen, die sich für und gegen diese kühne Hypothese in's Feld schicken lassen, ist natürlich nicht möglich. Um diese richtig zu würdigen und anwenden zu können, bedarf es jahrelanger vertrauter Beschäftigung mit dem Bau und den Lebenserscheinungen, mit der Verwandtschaft und der Geschichte der Organismen. Wenn ich trotzdem, dieser und vieler anderer Bedenken ungeachtet, Sie in den Kampf, der durch die Darwin'sche Entwickelungstheorie entbrannt ist, hineinzuführen versuche, so geschieht es hauptsächlich wegen der großartigen Dimensionen, die dieser Kampf bereits angenommen hat. Bereits ist das ganze große Heerlager der Zoologen und Botaniker, der Paläontologen und Geologen, der Physiologen und Philosophen in zwei schroff gegenüberstehende Parteien gespalten: auf der Fahne der progressiven Darwinisten stehen die Worte: „Entwickelung und Fortschritt!" Aus dem Lager der conservativen Gegner Darwin's tönt der Ruf: „Schöpfung und

Digitized by Google

Species!" Täglich wächst die Kluft, die beide Parteien trennt, täglich werden neue Waffen für und wider von allen Seiten herbeigeschleppt; täglich werden weitere Kreise von der gewaltigen Bewegung ergriffen; auch Fernstehende werden in ihren Strudel hineingezogen, und wohl oder übel muß auch Derjenige, der gern über den Parteien stehen möchte, doch mehr der einen oder mehr der anderen seine Gunst zuwenden. Schon zählt die Darwin'sche Theorie, die anfangs als eine vorübergehende naturphilosophische Träumerei verspottet wurde, viele der bedeutendsten Naturforscher zu ihren Anhängern, namentlich in England, wo ich nur drei der hervorragendsten Koryphäen, den Zoologen Huxley, den Botaniker Hooker und den Geologen Lyell, namhaft machen will; Letzterer jetzt ebenso entschiedener Anhänger, als er früher Gegner Darwin's war. Unter diesen Umständen scheint mir das Bestreben jener Naturforscher nicht zu billigen, welche auch jetzt noch die ganze Frage todtschweigen oder ersticken wollen, oder welche in esoterischem Priester-Bewußtsein meinen, daß solche häuslichen Zwiste nicht vor ein gemischtes Publikum gehören, sondern innerhalb der Special-Gebiete und in der Abgeschiedenheit rein wissenschaftlicher Zeitschriften ausgefochten werden müßten. Wenn eine derartige Bewegung bereits solchen Umfang angenommen hat, wenn der Kampf um die Wahrheit bereits so heftig entbrannt ist, so scheint es doch wohl dem Interesse beider Parteien weit angemessener, das Streitobject offen und klar vor Aller Augen darzulegen und auch dem Fernerstehenden, der doch hier oder dort davon hören wird, einen freien Einblick in den Stand der Parteien und das Wesen der Bewegung zu gestatten.

Vergleichen wir nun zunächst unsere neue Entwickelungstheorie mit den früher aufgestellten Schöpfungsgeschichten, so finden wir, daß der Grundgedanke Darwin's keineswegs

Digitized by Google

neu ist; vielmehr ist derselbe schon von mehreren Naturphilosophen nicht nur in unserem Jahrhundert, sondern auch schon in sehr viel früherer Zeit in verschiedener Weise formulirt worden; neu sind aber die Beweise und Gründe, welche Darwin dafür entdeckt hat, und neu die einheitliche, dem Standpunkte der jetzigen Naturforschung entsprechende Durchführung der Hypothese. Wenn wir alle früheren Schöpfungs-Theorieen zusammenstellen, so können wir sie sammt und sonders in zwei entgegengesetzte Reihen ordnen: die eine Reihe der Kosmogonieen behauptet mit der Mosaischen Schöpfungsgeschichte, daß alle Arten von lebenden Wesen selbstständig, jede für sich, durch den Willen eines allmächtigen Schöpfers in das Dasein gerufen worden seien; die andere, daß sie sämmtlich Zweige eines einzigen Stammes und Produkte eines und desselben beständig wirkenden Naturgesetzes der fortschreitenden Entwickelung seien. Eine ganze Reihe vollkommen entgegengesetzter Anschauungen ist untrennbar und in höchst charakteristischer Weise mit jenen beiden Grundideen verknüpft. In durchaus entgegengesetzter Weise hat jede der beiden Richtungen die ungeheuren Fortschritte und Errungenschaften, welche die Naturwissenschaft im letzten Jahrhundert gemacht, verwerthet und für den Ausbau ihres Systems benutzt. Von diesen Fortschritten wollen wir zunächst für unseren Zweck einen Augenblick diejenigen in's Auge fassen, welche die Geologie, die Lehre vom Bau und der Entstehung des Erdballs, betreffen.

Nach der allgemein gültigen Annahme war die Erde in sehr früher Zeit eine feurig flüssige Kugel, deren Oberfläche durch Abkühlung im kälteren Weltenraum erhärtete. Die heißen Dämpfe schlugen sich, nachdem die Temperatur bis auf einen gewissen Grad gesunken war, in Form von Wasser nieder, und hiermit war die erste Möglichkeit für die Existenz

Digitized by Google

lebender Wesen auf der abgekühlten und erhärteten Erdrinde hergestellt. Die Geschöpfe, welche in jener frühen, weit zurückgelegenen Zeit vor vielen, vielen Millionen Jahren die Erde zu bevölkern begannen, standen auf einer viel tieferen Organisationsstufe als die große Mehrzahl der jetzt lebenden; von vielen größeren Abtheilungen des Thier- und Pflanzenreichs waren lange Zeit hindurch noch gar keine, von anderen nur die einfachsten und unvollkommensten Repräsentanten vorhanden. Im Verlaufe der unermeßlichen Zeiträume, welche seitdem verflossen, entwickeln sich nach einander ganze Reihen von Schöpfungen, welche allmählich und stufenweise in immer gesteigerter Vollkommenheit und Mannigfaltigkeit der Fauna und Flora der Jetztwelt sich nähern. Die schichtenweise aus dem Wasser abgesetzten Felsmassen, welche die ursprünglich nackte Rinde der erkalteten Erdkugel umhüllen, belehren uns, daß die Oberfläche derselben im Laufe dieser langen Perioden noch sehr mannigfache Veränderungen zu durchlaufen hatte und namentlich vielfach wechselnden Hebungen und Senkungen unterworfen war. In Folge vulkanischer und meteorologischer Einflüsse wurde die Erdrinde mehr und mehr zerklüftet und bald der eine, bald der andere Theil derselben unter das Wasser versenkt und dann wieder über das Wasser erhoben. Staub und Geröll, die abgeriebenen und zerbröckelten, durch Wetter und Wasser zerstörten Bruchstücke der Gesteine sammelten sich in Form von Schlamm und Sand schichtenweise auf dem Boden der Gewässer an und schlossen zwischen sich die Ueberreste der gestorbenen Organismen ein.

Diese höchst wichtigen fossilen Reste, die Versteinerungen und Abdrücke der Thiere und Pflanzen, sind es, welche uns über die Geschichte der Erde, über die Reihenfolge und Beschaffenheit der auf ihr erschienenen Lebewesen die wichtigsten Aufschlüsse liefern. Doch ist die Reihenfolge, in welcher die-

Digitized by Google

selben nach einander auftreten, und die Abgrenzung der vielen über einander gelagerten Gesteinsschichten, in denen sie aufbewahrt sind, in sehr verschiedener Weise gedeutet worden. Dem Vorgange von Cuvier und anderen Naturforschern ersten Ranges folgend, nahm man gegen Ende des vorigen Jahrhunderts und bis in die vierziger Jahre des gegenwärtigen fast allgemein an, daß eine Reihe von völlig getrennten Erdperioden auf einander gefolgt sei, deren jede ihre eigene lebende Bevölkerung besessen habe. Durch große gewaltsame Revolutionen unbekannten Ursprungs sei von Zeit zu Zeit die Oberfläche des Erdballs dergestalt umgeändert worden, daß dabei die jedesmalige Lebewelt ganz oder größtentheils zu Grunde gegangen sei. Jede nach einer solchen Umwälzung neu auftretende Gruppe von Thieren und Pflanzen müsse daher einem besonderen Schöpfungsakte ihre Entstehung verdanken. Mit dieser Ansicht, daß die Thier- und Pflanzenwelt einer jeden Schöpfungs-Periode selbstständig und unabhängig von der vorhergehenden geschaffen sei, ist auf's Innigste eine zweite, sehr einflußreiche Anschauung verbunden, welche von Linné aufgestellt und von Cuvier besonders ausgeführt wurde, daß nämlich alle Individuen von Thieren und Pflanzen, denen wir in der Natur begegnen, sich gruppenweise unter dem Begriffe der Art zusammenfassen lassen. Was ist eine Art oder Species? Kein Naturforscher hat bis jetzt eine wohl begründete und befriedigende Definition davon zu geben vermocht. Nach der Anschauung der Meisten gehören zu einer Art oder Species alle diejenigen Einzelwesen, wie z. B. alle Pferde, alle Apfelbäume, welche entweder erwiesener Maßen von einem einzigen Elternpaare abstammen oder aber (da sich dies gewöhnlich nicht beweisen läßt) in allen wesentlichen Eigenschaften übereinstimmen und nur in untergeordneten Beziehungen sich unterscheiden. Jede Art kann zwar innerhalb

Digitized by Google

gewisser Grenzen veränderlich erscheinen, variiren, wie z. B. in der Species Pferd sich eine Menge verschiedener Pferde-Rassen, in der Species Apfelbaum eine Reihe von Apfel-Spielarten unterscheiden lassen; allein alle diese Rassen, Spielarten und Varietäten einer Art sollen niemals durch so wesentliche Merkmale von einander geschieden sein, wie es nahe verwandte Arten einer Gattung sind, z. B. Pferd und Esel, oder Apfel- und Birnbaum. Andererseits kann man zwar, indem man gewisse nähere und entferntere Aehnlichkeiten und übereinstimmende Merkmale berücksichtigt, mehrere Arten in eine Gattung, viele Gattungen in eine sogenannte Familie zusammenfassen und die verwandten Familien in eine Klasse zusammenstellen. Aber diese allgemeinen Begriffe werden als willkürlich festgestellte angesehen und über Inhalt und Umfang derselben herrscht viel Streit, wogegen der Begriff der Art ein ganz bestimmter, in der Natur selbst begründeter sein soll. „Es gibt so viel Arten," sagt Linné, „als der göttliche Geist im Anfang lebende Wesen erschaffen hat." Oder, wie Agassiz sich ausdrückt: „Jede Art ist ein verkörperter Schöpfungsgedanke." Mit dieser Auffassung, mit dem Dogma von der Constanz der Species, stellt man sich auf den Boden der theologischen Kosmogonieen und betrachtet jede Art als eine selbstständige, von allen übrigen Arten unabhängige Einheit, die mit den für ihre besondere Lebensweise passenden Eigenschaften und Trieben vom Schöpfer speciell ausgestattet ist.

Ganz anders fassen die Anhänger der philosophischen Entwickelungstheorieen diese Verhältnisse auf. Nach ihrer Ansicht sind die verschiedenen Perioden, welche die Anderen als scharf getrennte Abschnitte der Erdgeschichte unterscheiden, keineswegs durch bestimmte Grenzen von einander geschieden, sondern gehen ebenso zusammenhängend in einander

Digitized by Google

über wie die Perioden, die man in der Geschichte der Menschheit annimmt. Wie hier, so trägt auch dort jede Periode ihren eigenen Charakter; niemals aber sind zwei auf einander folgende Abschnitte etwa durch eine gewaltsame allgemeine Umwälzung getrennt, welche die bestehende Lebewelt vernichtete und eine neue Schöpfung im Beginne der neuen Periode erforderlich machte. Vielmehr ist stets ein unmittelbarer Zusammenhang vorhanden, und ein mehr oder weniger großer Bruchtheil der lebenden Bevölkerung geht aus jeder älteren Periode unverändert in die nächst jüngere mit hinüber, mag deren Schichtenfolge auch noch so scharf abgeschlossen erscheinen. Die neuen Thiere und Pflanzen aber, die in den jüngeren Schichten plötzlich aufzutreten scheinen, sind mit gewissen anderen in der vorhergehenden Schicht so nahe verwandt, in einer gewissen Hinsicht ihnen so ähnlich, daß die Annahme gerechtfertigt ist, sie möchten von jenen direct oder indirect abstammen und nur modificirte, den veränderten Lebensbedingungen angepaßte Abarten oder Varietäten jener früheren Arten darstellen. Ihren Abschluß erreicht diese Idee in der consequenten Annahme, daß alle Organismen einer Erdperiode von denen der vorhergehenden, mithin auch alle Lebewesen der Jetztwelt von denen der Vorwelt abstammen, durch wirkliche genealogische Blutsverwandtschaft mit allen früher jemals auf der Erde vorhanden gewesenen Thieren und Pflanzen verbunden sind. Die Thatsache aber, daß uns die Entwickelungsgeschichte der Erde eine beständige ununterbrochene Vervollkommnung ihrer Bevölkerung, eine continuirliche Zunahme der Organismen-Arten an Zahl, Mannigfaltigkeit und Ausbildung nachweist, sowie eine Reihe von anderen geologischen Thatsachen, deren Erörterung uns hier zu weit führen würde, zwingen uns zu der Annahme, daß alle diese verschiedenen Arten sich aus einigen wenigen,

Digitized by Google

ja vielleicht aus einer einzigen ursprünglichen Stammform auf dem Wege natürlicher Abstammung, verbunden mit fortwährender Vervollkommnung, entwickelt haben. Das ganze natürliche System der Pflanzen und Thiere erscheint von diesem Gesichtspunkte aus als ein großer Stammbaum und läßt sich wie jede genealogische Tabelle, am anschaulichsten unter dem Bilde eines weit verzweigten Baumes darstellen, dessen ganz einfache Wurzel in der fernsten Vergangenheit verborgen liegt. Die vielen tausend grünen Blättchen des Baumes, die die jüngeren, frischeren Zweige bedecken und in ungleicher Höhe und Breite vom Hauptstamm abstehen, entsprechen den jetzt noch fortlebenden Thier- und Pflanzen-Arten, die um so vollkommener sind, je weiter sie sich vom Urstamm entfernt haben. Die welken, verdorrten Blättchen dagegen, die sich an den älteren abgestorbenen Aesten vorfinden, stellen die vielen erloschenen und ausgestorbenen Arten dar, welche in früheren Perioden die Erdrinde bevölkerten und um so mehr der ursprünglichen einfachen Stammform gleichen, je weiter sie zurückliegen. Keine Art, auch nicht mit Ausnahme der ersten, ist also selbstständig erschaffen worden; vielmehr sind sie alle im Verlaufe unermeßlicher Zeiträume aus einigen wenigen oder einer einzigen, einfachsten, spontan entstandenen Urform hervorgegangen, welche einem zwar langsamen und allmählichen, aber ununterbrochen wirkenden und zu höherer Vervollkommnung hindrängenden Entwickelungsgesetze unterworfen war. Der Begriff der Art ist dann ebenso veränderlich und willkürlich gefaßt, ebenso wenig absolut abgeschlossen als die allgemeineren, höheren Begriffe der Gattung, Familie und Klasse. Neue Arten können aus bestehenden Arten hervorgehen.

Schon im Anfange dieses Jahrhunderts tauchte diese auf den ersten Blick so abenteuerlich erscheinende Idee in mehreren

Digitized by Google

hervorragenden Köpfen gleichzeitig auf; und während Cuvier noch sein System ausbaute, erstand ihm bereits ein Gegner, welcher die Stützen desselben an der Wurzel zu zerstören drohte. Es war dies der berühmte französische Naturforscher Lamarck, welcher schon 1809 in seiner ausgezeichneten „Zoologie philosophique" eine vollständig durchdachte Theorie von der Entstehung der Pflanzen- und Thier-Arten durch allmähliche Abänderung einiger wenigen, spontan entstandenen Urformen veröffentlichte. An ihn schloß sich dann die Schule der Naturphilosophen an, als deren bedeutendste Koryphäen in Frankreich Geoffroy St. Hilaire, in Deutschland Oken gelten müssen. Mit prophetischem Gedankenfluge eilten diese tief denkenden Männer ihrem Zeitalter voraus und stellten wesentlich dieselben Ansichten über die wirkliche Blutsverwandtschaft der Organismen auf, deren wissenschaftliche Begründung durch Thatsachen erst Darwin und seinen Nachfolgern in den vier letztverflossenen Jahren vorbehalten blieb. Da jenen damals das empirische Material, besonders bezüglich der embryologischen und paläontologischen Entwickelung der Organismen, welche wir heute verhältnißmäßig genau kennen, größtentheils mangelte, so war es nicht zu verwundern, daß sie vielfach über die Grenzen der empirischen Forschung frei hinausstreiften und dadurch ihren streng exacten Gegnern, Cuvier und seinen Schülern, viele und schwache Angriffspunkte darboten. Seine Höhe erreichte der mit vielem Aufwand von Scharfsinn geführte Kampf zwischen den beiden entgegengesetzten Richtungen in einer heftigen Discussion, welche am 22. Februar 1830 in einer öffentlichen Sitzung der französischen Akademie zwischen Geoffroy St. Hilaire und Cuvier ausbrach und dem letzteren auf drei Decennien hinaus den Sieg verschaffte. Dieser merkwürdige Conflict ist von Goethe, der die naturphilosophischen Bestrebungen seiner

Digitized by Google

Zeit mit so lebhaftem Interesse noch im spätesten Alter verfolgte und entschieden für Geoffroy und gegen Cuvier Partei nahm, in einem seiner letzten Aufsätze, wenige Tage vor seinem Tode, in höchst treffender und geistreicher Weise geschildert und beurtheilt worden.

Dreißig Jahre hindurch blieb seitdem die streng innerhalb der Grenzen empirischer Forschung gehaltene Ideen-Richtung von Cuvier herrschend, bis diese 1859 in ihrem Fundamente erschüttert wurde durch das Epoche machende Werk von Charles Darwin: „Ueber die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung", oder Erhaltung der vervollkommneten Rassen im Kampfe um das Dasein. Das wesentlich Neue und Wirksame der Darwin'schen Lehre liegt darin, daß die richtigen, aber mit vielen Irrthümern vermischten Entwickelungstheorieen der früheren Naturphilosophen von diesen irrigen Bestandtheilen gereinigt, außerdem aber mit thatsächlichen Beweisgründen belegt werden, welche zum Theil durchaus neu und eigenthümlich, zum Theil aber den gegnerischen Ausführungen von Cuvier selbst entlehnt sind. Geoffroy und die anderen Naturphilosophen leiteten die vielfältigen Aehnlichkeiten und Beziehungen, die der Körperbau der Organismen uns darbietet, von einem gemeinsamen Bauplane ab, welcher der Organisation Aller zu Grunde liege. Die Verschiedenheiten, welche neben dieser Aehnlichkeit einhergehen, sollten sich im Verlaufe der Fortpflanzung entwickeln, indem einzelne Organe stufenweis ausgebildet, andere entsprechend zurückgebildet würden. Diese Ableitung der Aehnlichkeiten oder Homologieen aus dem Princip gemeinsamer Abstammung eignet sich Darwin an, vermeidet aber die principielle Einseitigkeit derselben, indem er in höchst fruchtbarer Weise damit die scheinbar entgegengesetzte Behauptung

Digitized by Google

Cuviers verknüpft, daß jedes Thier und jede Pflanze, unabhängig von einem gemeinsamen Bauplane, seine besondere, seinen Lebensbedingungen angemessene Organisation für sich allein erhalten oder vielmehr erworben habe, daß seine Größe, Farbe, Gestalt und innere Einrichtung der ihm angewiesenen Lebensweise vom Schöpfer angepaßt sei oder sich selbst vielmehr den äußeren Existenzbedingungen angepaßt habe.

Die hohe Wichtigkeit, welche die wirklich vorhandene Uebereinstimmung im Bauplane der Organismen oder die „Unité de composition organique", wie sie Geoffroy nennt, besitzt, wird von Darwin im Gegensatz zu Cuvier im vollsten Maße anerkannt und gewürdigt. Sie wird aber von ihm zugleich in der einfachsten und natürlichsten Weise erklärt, indem er sie auf das tiefer liegende und höchst wichtige Princip der Erblichkeit zurückführt. Die Erblichkeit ist eine allgemeine Eigenschaft aller organisirten Naturkörper, ein allgemeines organisches Naturgesetz, dessen hohe Bedeutung wir gewöhnlich nur deshalb übersehen, weil wir im alltäglichen Leben überall und beständig seine Thätigkeit vor Augen haben und in den Wirkungen derselben selbst befangen sind. Von Kind auf sind wir daran so gewöhnt, daß wir eher die Abweichung von der Erblichkeit als diese selbst bewundern. Jedes Menschenpaar vererbt bekanntlich auf seine Kinder nicht allein die allgemeinen Eigenschaften des menschlichen Organismus, sondern auch eine gewisse Summe von körperlichen und geistigen Eigenthümlichkeiten, die zum Theil in sehr bestimmter Weise die betreffenden Familien-Mitglieder vor den übrigen Menschen auszeichnen. So sind z. B. in gewissen Familien sechs Finger an jeder Hand erblich vorhanden. Wie ferner die Farbe des Haares und der Augen, der Schnitt der Gesichtsbildung und andererseits bestimmte geistige Eigenschaften,

Digitized by Google

Temperament, Neigung, Willenskraft sich innerhalb der Familie fortpflanzen, ist so allgemein anerkannt, daß eine weitere Aufzählung von Beispielen hier überflüssig ist. Ebenso allgemein bekannt ist es aber andererseits, daß diese Erblichkeit niemals eine absolute, unbeschränkte, sondern nur eine relative, bedingte ist. Wie ähnlich auch alle Kinder eines und desselben Menschenpaares unter einander sein mögen, wie sehr ihre körperlichen und geistigen Eigenschaften übereinstimmen, so sind sie dennoch sämmtlich sowohl unter sich, als von ihren Eltern durch gewisse besondere Eigenthümlichkeiten geschieden, die nur diesem einen Individuum gerade zukommen, und die wir deshalb individuelle nennen können. Diese besonderen Eigenheiten sind zum Theil schon im Keime dieses Individuums, im Ei, angelegt, da alle Organismen neben dem Gesetze der Erblichkeit zweitens auch einem allgemeinen Gesetze der Variabilität unterworfen sind, einer Neigung oder Fähigkeit, ihren besonderen Charakter nur in einem gewissen Maße unverändert, in anderen Beziehungen aber mehr oder weniger abgeändert auf ihre Nachkommen zu vererben. Zum Theile werden die individuellen Eigenschaften auch erst während des Lebens von den Individuen erworben, durch Anpassung an die äußeren Lebensbedingungen, und zwar besonders durch das Wechselverhältnis, in welchem jeder Organismus zu allem Uebrigen, ihn Umgebenden steht.

Wie nun die ererbten, von den Eltern überkommenen Eigenschaften, die schon viele Generationen hindurch in der Familie erblich sich erhalten haben, sich auch weiterhin auf die Nachkommen fortpflanzen, so kommt es andererseits auch häufig vor, daß eine individuelle, plötzlich an einem Einzelwesen zum ersten Mal aufgetretene oder erworbene Eigenthümlichkeit sich in gleicher Weise auf dessen Nachkommen überträgt und so einer Reihe von Individuen, einem ganzen

Digitized by Google

Familien-Zweige gemeinsam wird. So ist es z. B. sehr häufig mit gewissen Krankheiten der Fall, namentlich mit besonderen Geistesstörungen. Zunächst tritt immer eine solche Abweichung als Ausnahme von der Erblichkeit auf; dann aber wird sie selbst wieder diesem Gesetze der Vererbung unterworfen. Wenn wir mit Rücksicht hierauf den Stammbaum irgend einer größeren menschlichen Familie entwerfen wollten, auf welchem neben den Namen eine kurze Charakteristik jeder Person sich befände, so würden wir finden, daß die ursprünglichen Familien-Eigenthümlichkeiten sich mehr und mehr verwischen, je weiter wir von den Urahnen zu den späten Nachkommen herabsteigen. Je größer die Zahl der Letzteren wird, je größer die Zahl der Zwischen-Generationen, die sie von den Stammeltern trennt, desto mehr differenziren sie sich, gehen in vieler Hinsicht auseinander, und desto mehr werden die alten erblichen Familienzüge durch neue Besonderheiten verwischt und verdrängt, die theils von Voreltern ererbt, theils neu erworben sind. Wir werden an dem Stammbaume gewisse Gruppen und Untergruppen unterscheiden können, welche wir durch strahlenförmige divergirende Verwandtschaftslinien zu verbinden im Stande sind.

Genau dasselbe Verhältniß, welches bei den Menschen die Glieder einer Familie und eines Namens verbindet, findet sich auch im Thier- und Pflanzenreiche allgemein verbreitet vor. Auch hier besitzt jedes Individuum theils Charaktere, welche es von den Eltern ererbt hat, theils solche, welche es selbstständig erworben hat, und welche es wieder auf seine Nachkommen vererben kann. Das Princip der Erblichkeit ist auch hier allgemein herrschend und ist u. A. von vielen Naturforschern benutzt worden, um den Begriff der Art, Species, festzustellen; es sollen nämlich nach weit verbreiteter Ansicht zu einer Art alle Individuen, und nur diese gehören, welche

Digitized by Google

von einem gemeinsamen Elternpaare ursprünglich abstammen. Diese Definition wird von Darwin nicht allein angenommen, sondern auch beträchtlich erweitert. Er gibt nämlich nicht nur zu, daß alle Individuen einer jeden Art einen gemeinsamen Stammvater haben, sondern behauptet dasselbe auch von allen Arten einer Gattung und ebenso weiterhin von allen Gattungen einer Familie. Endlich sollen auch alle Familien einer Klasse, z. B. alle Vögel, von einem gemeinsamen Stammvater, der noch viel weiter in der Reihe der Schöpfungsperioden zurückliegt, und zuletzt die einzelnen Urväter aller Klassen von einer gemeinsamen einfachsten Grundform abstammen. Auf Grund desselben Princips der Erblichkeit können aber auch neue Arten fortwährend entstehen. Daß bei vielen Arten gewisse Individuen-Gruppen sich von anderen unterscheiden und oft sehr wesentlich, wird allgemein anerkannt und dadurch ausgedrückt, daß man dieselben als Rassen, Unterarten und Varietäten unterscheidet. Die Unterschiede zwischen Varietäten einer Art sollen aber niemals so groß sein, als diejenigen zwischen zwei nah verwandten Arten. Dieser Behauptung widerspricht Darwin; denn wenn einmal eine besonders stark abweichende Varietät oder ein einzelnes monströses Individuum eine gewisse Eigenthümlichkeit so weit ausgebildet hat, daß der Unterschied zwischen ihm und der Stammart größer ist als der Abstand zwischen der letzteren und den ihr selbst zunächst verwandten Arten — wenn ferner das betreffende stark abweichende Individuum nun diese besondere Eigenheit auf seine Nachkommen ebenso vererbt — und wenn endlich diese Eigenheit mehrere Generationen hindurch sich unverändert erhält und so befestigt — so ist auf diese Weise aus der Varietät oder Rasse der ursprünglichen alten Art eine selbstständige neue gute Art hervorgebildet.

Digitized by Google

Mehrere Arten können so durch die Wirkung der Erblichkeit aus einer einzigen hervorgehen.

Durch welche Umstände wird nun aber eine so plötzlich aufgetretene neue Art auch wirklich erhalten, und unter welchen Bedingungen pflanzt sie sich selbstständig neben der Stammform fort? Diese höchst wichtige Frage in ganz neuer und befriedigender Weise gelöst zu haben, ist Darwin's besonderes Verdienst, und indem wir diese Bedingungen untersuchen, treten wir in den Kernpunkt der Darwin'schen Lehre ein, in die Betrachtung der höchst wichtigen Wechselverhältnisse der Organismen, welche er als „Kampf um das Dasein" und als „natürliche Zuchtwahl" bezeichnet.

Darwin geht hier zunächst aus von der wichtigen Thatsache, daß alle Organismen sich durch Nachkommen fortpflanzen, deren Zahl stets in mehr oder minder rascher Progression wächst. Alle Thiere und Pflanzen ohne Ausnahme streben sich in solchem Grade zu vermehren, daß sie, sich selbst überlassen und vor allen nachtheiligen Einflüssen geschützt, jede für ihr Fortkommen geeignetste Gegend in kurzer Zeit vollständig besetzt und bevölkert haben würden. Bei den Mäusen z. B., welche sich sehr rasch vermehren, würde schon nach wenigen Jahren die Nachkommenschaft eines einzigen Paares die ganze Erdoberfläche eingenommen haben. Aber auch bei dem Elephanten, welcher sich am langsamsten von allen Thieren fortpflanzt, würde schon nach 500 Jahren die Nachkommenschaft eines einzigen Paares die ungeheure Summe von 15 Millionen Individuen betragen. Und doch ist hierbei nur das Minimum angenommen, daß jedes Elephanten-Paar während seines ganzen Lebens bis zum 90. Jahre nur 6 Junge zur Welt bringt. Unter den niederen Thieren dagegen gibt es, selbst schon unter den Fischen, viele, von denen jedes Individuum jährlich nicht blos 100 und 1000, sondern selbst

Digitized by Google

100000 und Millionen von Eiern producirt. In allen Fällen jedoch gelangt nur ein höchst geringer Bruchtheil von diesen Keimen zur Reife, so daß er selbst wieder zur Fortpflanzung und zur Erhaltung der Art beizutragen vermag. Der bei weitem größte Theil geht schon in früherer Zeit zu Grunde. Der Grund dieser Erscheinung liegt ganz einfach darin, daß nur eine bestimmte Anzahl von Stellen in dem großen Haushalte der Natur vorhanden ist, daß immer nur eine gewisse Zahl von Organismen auf dem beschränkten Raum unseres Erdballs gleichzeitig existiren kann. Man mag auf einen Acker von bestimmter Größe noch so viele Samen von einer einzigen oder von mehreren verschiedenen Pflanzen-Arten ausstreuen; immer wird nur ein Bruchtheil derselben zum Keimen kommen. Von diesen Keimlingen wird selbst wieder nur ein kleiner Theil zur Blüthe und ein noch kleinerer Theil zur Fruchtbildung gelangen. Der größte Theil der massenhaft ausgestreuten Samen wird von Vögeln und anderen Thieren verzehrt. Auf den jungen Keimling, der sich über die Erde emporgearbeitet hat, lauern tausend Gefahren, um so mehr und um so größere, je jünger die zarten Keimpflanzen noch sind. Ein großer Theil derselben geht während des Emporwachsens dadurch zu Grunde, daß er von anderen seines Gleichen überwachsen, verdrängt, zum Verkümmern gebracht wird. Um den Bodenraum für die Wurzel, um Feuchtigkeit, Licht und Wärme findet zwischen allen benachbarten Individuen ein beständiges Ringen, ein Kampf statt, in welchem die schwächeren unterliegen.

Ganz dasselbe Verhältniß bietet uns der Naturhaushalt im Großen und Ganzen dar. Auch hier kann immer nur eine bestimmte Anzahl von lebenden Wesen sich vollständig zur Reife entwickeln, während der bei weitem größte Theil früher zu Grunde geht. In den meisten Fällen ist das Ringen um die Existenz sehr complicirt, und meistens sind eine ganze

Digitized by Google

Anzahl von verschiedenen, an demselben Orte lebenden Thier- und Pflanzen-Arten durch ein gegenseitiges Wechselverhältniß verkettet, das uns gewöhnlich nur höchst unvollkommen bekannt ist. So z. B. sind Fleisch fressende Raubthiere auf die Existenz gewisser Pflanzen von größtem Einfluß, indem die Insecten fressenden Thiere, welche hauptsächlich jenen Raubthieren zur Nahrung dienen, besonders gewisse Raubkäfer lieben, diese aber hauptsächlich von gewissen anderen Insecten leben, die auf bestimmte Pflanzen angewiesen sind. In dieser Kette ist jedes Glied durch das andere bedingt. Als ein klares Beispiel solcher oft höchst verwickelter Beziehungen führt Darwin den Einfluß an, welchen in England Katzen auf die Samenbildung des rothen Klees ausüben. Die Blüthen des rothen Klees gehören zu denjenigen Blumen, welche nur durch Hülfe gewisser Insecten befruchtet werden können, und zwar sind dies besonders die Hummeln. Die Hauptfeinde der Hummeln sind die Feldmäuse. Wo nun viele Katzen sind, die eine große Quantität Mäuse vertilgen, da werden die Hummeln zahlreicher sein und mithin der Klee öfter zur Samenbildung gelangen. In einem ähnlichen Gewebe von vielfachen Wechselbeziehungen ist jedes Thier und jede Pflanze gegenüber allen andern befangen, die mit ihm am selben Orte leben. In den meisten Fällen sind uns freilich diese Beziehungen unbekannt; daß sie aber überall vorhanden sind, läßt sich mit Gewißheit behaupten. Indem jedes Individuum für sich eine gewisse Quantität von Nahrung, einen gewissen Platz oder Standort in Anspruch nimmt, muß es nothwendig mit zahlreichen Nebenbuhlern, die dasselbe Ziel erstreben, kämpfen. Ueberall in der Natur herrscht so, ebenso wie in der menschlichen Gesellschaft, ein schonungsloser und unaufhörlicher Krieg Aller gegen Alle. Und da die Zahl der Stellen im Naturhaushalte eine beschränkte ist, da nur für

Digitized by Google

den kleinsten Theil der Keime Raum und Nahrung in ausreichendem Maße vorhanden ist, so müssen die allermeisten nothwendig zu Grunde gehen.

Nun ist es klar, daß durchschnittlich in diesem Kampfe um das Dasein diejenigen Individuen einer und derselben Species die übrigen überwinden und überleben werden, welche in irgend einer Beziehung günstiger gestellt sind, welche mehr Kraft besitzen, ihren Angreifern zu widerstehen, oder mehr Schnelligkeit, ihren Verfolgern zu entgehen, oder welche sonst durch irgend eine besondere Organisations-Eigenthümlichkeit einen Vorzug vor den übrigen voraus haben. Immer werden es also im Ganzen die schwächeren und schlechteren Individuen sein, welche unterliegen und aussterben, die stärkeren und begabteren, welche überleben und sich fortpflanzen. Wiederholt sich dieser Vorgang bei einer und derselben Art viele Generationen hindurch, so muß eine unausgesetzte Vervollkommnung die Folge davon sein. Zwar wird in jedem einzelnen Falle die Zunahme an Vollkommenheit wieder sehr gering und fast unmerklich sein. Indem aber diese an sich geringe Verbesserung sich sehr oft wiederholt, so wird doch zuletzt durch fortgesetzte Häufung und durch Zusammenwirken der vielen kleinen Verbesserungen ein so vervollkommneter Zustand des Organismus eintreten, daß das Endglied der langen Reihe von dem Stammvater, dem ersten Gliede, sehr beträchtlich abweicht.

Diese fortschreitende Vervollkommnung der Arten gewinnt nun außerordentlich dadurch an Bedeutung, daß sie mit der oben erläuterten Variations-Neigung zusammenwirkt, mit der allgemeinen Eigenschaft aller Organismen, nicht die ganze Summe ihrer Eigenschaften unverändert auf die Nachkommen zu vererben, sondern innerhalb gewisser Grenzen abzuändern. Es wurde vorher gezeigt, daß diese Abänderungen bei vielen

Digitized by Google

Arten so weit gehen, daß wir eine Anzahl verschiedener Rassen oder Spielarten in jeder Art unterscheiden können. Nun ist es klar, daß dieselben, ebenso wie die einzelnen ungleichen Individuen, im Kampfe um das Dasein ungleich gestellt sein werden. Die eine Rasse oder Varietät wird durch besondere Eigenthümlichkeiten mehr, die andere weniger begünstigt sein, und die natürliche Folge muß sein, daß, wenn mehrere Rassen einer und derselben Art am selben Orte mit einander um das Dasein kämpfen, die kräftigeren, vollkommneren oder durch gewisse Eigenschaften begünstigteren Rassen die anderen schwächeren und weniger begünstigteren überwinden und verdrängen werden. Auf diesem Wege sind z. B. nach Darwin die so häufig zu beobachtenden sogenannten sympathischen Färbungen der Thiere entstanden, d. h. die Uebereinstimmung in den Farben ihrer Haut und ihres Wohnortes. Käfer, Blattläuse und andere auf Blättern lebende Insecten erscheinen grün, Rinden fressende Insecten grau oder braun, Schmetterlinge und andere Insecten, die besonders auf bunten Blumen sich aufhalten, bunt gefärbt. Die Bewohner der weiten Steppen und Sandwüsten, z. B. die Gazellen, Springmäuse, Schakale u. s. w., theilen fast sämmtlich die gelbe oder gelbbraune Farbe des Sandes. Die meisten Polarbewohner sind weiß, wie der Schnee und das Eis, auf dem sie leben, ja unter den letzteren gibt es viele, wie die Schneehasen, die Schneehühner, die Polarfüchse, welche im Winter, wenn das ganze Land schneebedeckt ist, weiß, im Sommer dagegen, wo der Schnee theilweis fortgeschmolzen ist, grau oder braun gefärbt sind. Diese merkwürdigen sympathischen Färbungen erklären sich ganz einfach daraus, daß sie den betreffenden Thieren sehr nützlich sind und ihnen einen bedeutenden Vorzug vor anders gefärbten Individuen derselben Art gewähren. Offenbar werden diejenigen Individuen, deren

Digitized by Google

Farbe sich am wenigsten von der ihres Wohnortes unterscheidet, von anderen, die sie verfolgen, oder denen sie zur Nahrung dienen, am wenigsten gesehen und können also ihren Verfolgern leichter entgehen, ihrer Beute aber leichter sich nähern als andere Individuen derselben Art, welche durch abstechende Färbung mehr auffallen und leichter bemerkt werden. Wenn also anfänglich von diesen Arten mehrere Spielarten von sehr mannigfacher Färbung neben einander existirten, so mußten späterhin die durch ihre Färbung bevorzugten jedenfalls die andern verdrängen und überwinden. In ganz gleicher Weise läßt sich eine Menge scheinbar zufälliger Eigenthümlichkeiten daraus erklären, daß sie den betreffenden Individuen oder Spielarten einen Vorzug vor anderen derselben Art verleihen. Letztere müßten ohne diesen Vorzug in dem Kampfe um das Dasein nothwendig ihren begünstigteren Mitbewerbern unterliegen.

Diesen höchst wichtigen Vorgang nennt Darwin die natürliche Auslese oder natürliche Zuchtwahl, indem er ihn der künstlichen Zuchtwahl vergleicht, welche der Mensch beständig bei der Cultur der Hausthiere und Culturpflanzen ausübt. Wenn wir die letztere Thätigkeit, die sogenannte Züchtung, näher in's Augen fassen, so finden wir, daß der Zweck des Züchters sich nicht darauf beschränkt, besonders brauchbare, gute, ihm nützliche Rassen zu erhalten und fortzupflanzen, sondern auch dahin sich erweitert, noch bessere, noch nützlichere Spielarten zu schaffen, zu erziehen, oder wie man sich kurz ausdrückt, die Rasse zu veredeln. Diesen Zweck erreicht der Züchter lediglich dadurch, daß er zur Nachzucht, zur Fortpflanzung nur die besten und tüchtigsten Individuen benutzt, oder, wenn er einen speciellen Züchtungszweck verfolgt, nur diejenigen, welche die ihm wünschenswerthe Eigenthümlichkeit in besonderem Grade ent-

Digitized by Google

wickelt zeigen. So nimmt der Gärtner die Samen zur Aussaat nur von den besten und stärksten Samenpflanzen. Der Landwirth sucht auf's Sorgfältigste zur Nachzucht nur diejenigen Thiere aus, die sich von den übrigen derselben Heerde durch Größe oder Schnelligkeit oder Kraft oder irgend eine besondere, ihm erwünschte individuelle Eigenschaft auszeichnen. Diese individuellen Vorzüge erscheinen dann gewöhnlich bei den Nachkommen wieder, und zwar meist bei allen in ungleichem Grade. Werden dann von diesen wieder diejenigen zur Erzeugung der nächsten Generation ausgesucht, welche jene Eigenschaft am deutlichsten ausgeprägt zeigen, und so fort, so wird der Vorzug bei den Nachkommen noch stärker hervortreten, und wenn dieselbe sorgfältige Auswahl viele Generationen hindurch fortgesetzt wird, so erscheinen schließlich die späten Nachkommen in so hohem Grade veredelt, haben einen gewissen Vorzug oder eine Summe vorzüglicher Eigenschaften so sehr entwickelt, daß die neu entstandene Form nicht mit dem viel unvollkommenern alten Stammvater zu derselben Art zu gehören scheint. Die Differenzen zwischen den verschiedenen Rassen sind dann so groß geworden, daß wir sie unbedingt als ganz verschiedene Arten oder sogar als verschiedene Gattungen ansehen würden, wenn wir nicht wüßten, daß sie aus einer und derselben Stammart durch fortgesetzte Abänderung entstanden und durch Zwischenstufen mit derselben verbunden sind. Die Mehrzahl unserer Hausthiere ist in dieser Weise schon so weit von der wilden Stammform abgewichen, daß wir über die letztere ganz im Unklaren sind.

Genau derselbe Vorgang, den der Mensch hier zu seinem Nutzen willkürlich hervorruft und leitet, derselbe findet nach Darwin bei den wilden, im Naturzustande befindlichen Thieren und Pflanzen fortwährend zum Nutzen und zur beständigen Vervollkommnung dieser Geschöpfe selbst statt. Neue,

Digitized by Google

vollkommenere Raſſen entſtehen fortwährend und veredeln ſich im Kampfe um das Daſein, während die unvollkommeneren Raſſen (ebenſo wie die alten Stammformen) zurücktreten, erlöſchen und ausſterben. Die Ausleſe der beſten und tüchtigſten Individuen zur Nachzucht, welche bei der künſtlichen Zuchtwahl nach des Menſchen Willen und Abſicht erfolgt, dieſelbe wird im Naturzuſtande, bei der natürlichen Züchtung, durch die Nothwendigkeit der Wechſelbeziehungen zwiſchen allen Organismen erreicht, durch die Bedingungen, welche der Kampf um das Daſein einem jeden auferlegt. Die Veränderung der Art fällt aber nicht, wie bei der künſtlichen Ausleſe, zum Vortheile des Menſchen aus, ſondern zum Vortheile der veränderlichen Thiere und Pflanzen ſelbſt. Das Ringen um die Exiſtenz iſt ſo allgemein, die Wechſelwirkung aller Organismen ſo complicirt, die Zahl der in Mitbewerbung befindlichen Individuen ſo groß, daß nur die beſonders bevorzugten Individuen den Kampf beſtehen können, während die bei Weitem größere Zahl der ſchwächeren und unfähigen zu Grunde geht. Ganz unſtreitig muß aus dieſem allgemeinen Vorgange, wenn man ihn im Großen und Ganzen betrachtet, eine beſtändige, allmähliche Veränderung der ganzen lebenden Welt, eine progreſſive Metamorphoſe, eine fortſchreitende Umformung und Veredelung aller Organismen, mit Nothwendigkeit folgen. Die niedrigeren unvollkommeneren Formen werden beſtändig erlöſchen, die höheren vollkommeneren fortdauern, und dieſe werden ſelbſt wieder einer noch größeren Anzahl von noch vollkommeneren Formen durch fortdauernde Variation und Auseinandergehen in neue Spielarten den Urſprung geben.

Daß auf dieſem Wege noch fortwährend Varietäten und Raſſen entſtehen, gibt jeder Zoologe und Botaniker zu; denn die Variationsfähigkeit der Arten iſt unbeſchränkt. Die meiſten

Digitized by Google

treten nur der weiteren Ausdehnung dieses Vorganges entgegen, welche Darwin behauptet, indem er auf ganz dieselbe Weise auch neue Arten und Gattungen entstehen läßt und weiterhin nach Analogie schließt, daß auf dieselbe Weise auch Gattungen aus Familien und Familien aus Klassen hervorgegangen seien. Freilich sind wir nicht im Stande, diese letzteren Schlüsse durch directe Beobachtung zu beweisen, denn obgleich die natürliche Züchtung fortwährend und überall thätig ist, und jede günstige Chance benutzt, welche die Variation der Arten und der Kampf um das Dasein für die Entstehung neuer selbstständiger Formen darbietet, so wirkt sie doch andrerseits sehr langsam und allmählich und erfordert meistens sehr lange Zeiträume, um das Resultat dieser beständigen Umformung unserem Auge sichtbar zu machen. Die natürliche Züchtung scheint auch zur Hervorbringung einer so selbstständigen Form, daß sie als gute Art betrachtet werden kann, weit längere Zeit zu brauchen als die künstliche Züchtung, bei welcher viele Umstände die Befestigung der neuen Form viel mehr begünstigen. Wenn aber schon viele Generationen nöthig sind, um eine neue Art durch allmähliche Veränderung entstehen zu lassen, so übersteigen ohne Zweifel die Zeiträume, welche nöthig sind, um aus einer einzigen Stammform eine ganze Gattung oder Familie oder gar eine ganze Klasse hervorgehen zu lassen, vollständig unsere Fassungskraft. Für eine solche Entwickelungsreihe sind Epochen erforderlich, welche nicht Hunderte und Tausende, sondern Hunderttausende und Millionen von Jahren umfassen. Die gesammte Erdgeschichte selbst aber vom Auftreten der ersten und einfachsten organischen Urform bis zu der reichen und mannigfaltigen Formenreihe der jetzigen Pflanzen- und Thierwelt herab setzt sich erfahrungsgemäß wieder aus einer erstaunlich langen Reihe von solchen Epochen zusammen. Vor den Ewigkeiten dieser Zeiträume,

Digitized by Google

welche wir zwar annähernd abschätzen, aber nicht anschaulich uns vorstellen können, tritt das letzte Moment derselben, die vielen Jahrtausende nämlich, seit denen der Mensch als das jetzige Endglied der Schöpfungskette auftrat, völlig verschwindend zurück. Darüber belehren uns die unwiderleglichen Erfahrungen der Geologie.

Wenngleich nun aus diesem Grunde der directe Beweis für die Entstehung großer Artengruppen aus einer einzigen Art gegenwärtig noch nicht durch unmittelbare Beobachtung zu liefern ist, so kennen wir doch eine große Summe von Thatsachen, welche für die Wahrheit der Darwin'schen Theorie in überzeugender Weise Zeugniß ablegen. Ganze Reihen der wichtigsten Naturerscheinungen lassen sich ohne dieselbe gar nicht erklären und finden durch dieselbe eine ebenso einfache, als harmonische Erklärung. Dahin gehört vor Allem die stufenweise fortschreitende Entwickelung, welche in der Reihenfolge der auf einander folgenden Erdperioden die organische Bevölkerung derselben durchläuft. In den ältesten abgelagerten Erdschichten, in denen überhaupt noch deutlich erkennbare Reste erhalten sind, hat man überall nur sehr wenige und sehr einfach organisirte Vertreter von einzelnen großen Hauptabtheilungen des Thier- und Pflanzenreichs entdeckt. Wenn man von da an Stufe für Stufe in der Schichtenfolge aufwärts steigt, so bemerkt man, wie diese niedrigen, unvollkommenen Geschöpfe durch zahlreichere, höhere, vollkommenere Formen verdrängt werden. Nicht nur wächst in jeder späteren, der Jetztwelt näher liegenden Epoche die Zahl der Organismen im Ganzen, sondern es werden auch die einfachen Formen mehr und mehr durch complicirtere und mehr differenzirte ersetzt. So z. B. finden wir von der Gruppe der Wirbelthiere in den ältesten, Fossilien führenden Gesteinen nur unvollkommene Knorpelfische vor. Späterhin treten an deren

Digitized by Google

Stelle höhere Fische, welche der Mehrzahl der jetzt lebenden Knochenfische sich mehr und mehr nähern. Auf jene folgen dann die Amphibien (Labyrinthodonten), späterhin die Reptilien, besonders colossale und vielgestaltige Eidechsen, und erst nachdem diese kaltblütigen Vierfüßer eine sehr langsame und lange andauernde Vervollkommnung bis zu vogelähnlichen Formen, den fliegenden Eidechsen, und bis zu schwerfälligen, Pachydermen ähnlichen Riesen, den Dinosauriern, durchgemacht, treten endlich in den jüngeren Erdformationen die höheren Wirbelthiere auf, die warmblütigen Vögel und Säugethiere. Auch von diesen letzteren sind anfangs nur känguruhartige Beutelthiere vorhanden, die auf der tiefsten Stufe der Ausbildung in dieser Klasse stehen, und erst sehr allmählich entwickeln sich aus denselben die höheren, vollkommeneren Säugethiere, welche endlich in der Ausbildung der menschenähnlichen Affen und zuletzt der Menschen selbst ihre höchste Stufe erreichen.

Nach Allem, was wir von den frühesten Zeiten menschlicher Existenz auf der Erde wissen, sind wir zu der Annahme berechtigt, daß auch der Mensch weder als eine gewappnete Minerva aus dem Haupte des Jupiter hervorgesprungen, noch als ein erwachsener sündenfreier Adam aus der Hand des Schöpfers hervorgegangen ist, sondern sich nur äußerst langsam und allmählich aus dem primitiven Zustande thierischer Rohheit zu den ersten einfachen Anfängen der Cultur emporgearbeitet hat. Dafür sprechen außer verschiedenen, durch die neuere Geologie und Alterthumsforschung an das Licht geförderten Thatsachen ganz besonders die neueren Entdeckungen auf dem Gebiete der vergleichenden Sprachforschung. Auch die Sprache trat nicht mit einem Male plötzlich und unvermittelt als der vielgliedrige Organismus auf, den der Mensch gewöhnlich als besonderen Vorzug seiner Natur vor

Digitized by Google

der thierischen rühmt. Vielmehr entstand auch die Sprache erst allmählich aus wenigen einfachen, thierisch-rohen Lauten, die zur Bezeichnung der nächstliegenden Gegenstände und Bedürfnisse dienten. In wenig vollkommenerer Form verharrt die Sprache auch heute noch bei einigen Naturvölkern niedersten Ranges. Sehr langsam wuchs die Zahl dieser Ausdrücke; erst allmählich wurden sie zu Worten, noch später zu einfachen Sätzen verbunden. Wie lange aber mag es gedauert haben, ehe sich aus dieser einen oder diesen wenigen einfachen Ursprachen durch fortschreitende Entwickelung und Differenzirung die vielfach verschiedenen Sprachstämme und Zweige entwickelten, welche die vergleichenden Linguisten nach ihrer näheren und entfernteren Verwandtschaft ebenso in ein baumförmig verzweigtes System ordnen, wie dies die Zoologen und Botaniker mit den Familien der Thiere und Pflanzen thun. Wie die Verwandtschaftsbeziehungen der letzteren, sind auch die der Sprachen nur aus dem Princip der gemeinsamen Abstammung und der fortschreitenden Entwickelung zu erklären und zu verstehen. Dasselbe Gesetz des Fortschritts finden wir dann weiterhin in der historischen Entwickelung des Menschengeschlechts überall wirksam. Ganz natürlich! Denn auch in den bürgerlichen und geselligen Verhältnissen sind es wieder dieselben Principien, der Kampf um das Dasein und die natürliche Züchtung, welche die Völker unwiderstehlich vorwärts treiben und stufenweise zu höherer Cultur emporheben. Rückschritte im staatlichen und socialen, im sittlichen und wissenschaftlichen Leben, wie sie die vereinten selbstsüchtigen Anstrengungen von Priestern und Despoten in allen Perioden der Weltgeschichte herbeizuführen bemüht gewesen sind, können wohl diesen allgemeinen Fortschritt zeitweise hemmen oder scheinbar unterdrücken; je unnatürlicher je anachronistischer aber diese rück-

Digitized by Google

wärts gerichteten Bestrebungen sind, desto schneller und energischer wird durch sie der Fortschritt herbeigeführt, der ihnen unfehlbar auf dem Fuße folgt. Denn dieser Fortschritt ist ein Naturgesetz, welches keine menschliche Gewalt, weder Tyrannen-Waffen noch Priester-Flüche, jemals dauernd zu unterdrücken vermögen. Nur durch eine fortschreitende Bewegung ist Leben und Entwickelung möglich. Schon der bloße Stillstand ist ein Rückschritt, und jeder Rückschritt trägt den Keim des Todes in sich selbst. Nur dem Fortschritte gehört die Zukunft!

Wie die Thatsache der fortschreitenden Entwickelung sich aus Darwin's Theorie vollkommen erklärt, so verhält es sich auch mit der anderen, nicht minder wichtigen Thatsache, daß alle Geschöpfe, welche jetzt leben und welche jemals gelebt haben, zusammen ein einziges großes Ganzes bilden, einen einzigen uralten, weitverzweigten Lebensbaum, dessen sämmtliche Theile bis in die feinsten Verzweigungen hinein nirgends isolirt, nirgends durch scharfe Lücken getrennt, sondern überall durch Zwischenglieder und Uebergänge unmittelbar verbunden sind. In dieser Beziehung bildet das Studium der fossilen ausgestorbenen Thiere und Pflanzen eine nothwendige Ergänzung zu der Naturgeschichte der heutigen Lebewelt. Denn viele Lebewesen, welche in ihrer äußeren Körperform und inneren Organisation heute weit verschieden erscheinen, werden auf's Innigste durch eine Kette vermittelnder Zwischenformen verbunden, deren Existenz zum Theil weit, weit in der Erdgeschichte zurückliegt. Will man daher ein sogenanntes natürliches System der Lebewesen aufstellen, so müssen nothwendig die fossilen ausgestorbenen Formen ebenso wie die jetzt noch lebenden berücksichtigt werden. Erst wenn dies geschieht, erscheint das ganze natürliche System als ein einziger großer, organisch gegliederter Körper, als ein weitverzweigter

Digitized by Google

Baum, deſſen ſämmtliche Zweiggruppen, Abtheilungen und Unterabtheilungen durch ſtrahlenförmig aus einander gehende Verbindungslinien verknüpft ſind. Dieſe auf den erſten Blick ſo überraſchende Thatſache läßt ſich durch keine andere Hypotheſe erklären als durch Darwin's Annahme einer gemeinſamen Abſtammung. Der mächtige, weitverzweigte Baum, unter deſſen Bilde man ſich das natürliche Syſtem ſtets am klarſten vorſtellt, erhält dann ſeine volle Bedeutung als großer gemeinſamer natürlicher Stammbaum aller Thiere und Pflanzen, und das Wort Verwandtſchaft bleibt nicht, wie bisher, ein blos bildlicher Ausdruck, welcher den Grad der Aehnlichkeit oder Unähnlichkeit zwiſchen lebenden Weſen andeuten ſoll, ſondern gewinnt ſeine volle urſprüngliche, ſachliche Bedeutung wieder, indem er uns die gemeinſame Abſtammung derſelben von einem Stammvater, ihre wirkliche Blutsverwandtſchaft, enthüllt. Längſt ſchon hat man die näheren oder entfernteren Aehnlichkeits-Beziehungen, welche die neben und unter einander geordneten Gruppen verbinden, mit jenem Ausdruck der „natürlichen Verwandtſchaft" bezeichnet, ohne zu ahnen, daß das vermeintliche Bild das wahre Weſen jener Beziehungen in der einzig richtigen Weiſe ausdrückt.

Ebenſo wie uns Darwin's Hypotheſe ſo den Schlüſſel zum Räthſel der Verwandtſchaft liefert, ſo erklärt ſie auch die meiſten anderen Erſcheinungen der organiſchen Natur in ebenſo einfacher als ſchlagender Weiſe, ſo z. B. die merkwürdigen Verhältniſſe in der geographiſchen Verbreitung der Thiere und Pflanzen, die Erſcheinungen der Arbeitstheilung, des Generationswechſels, der Metamorphoſe, die Bedeutung der ſogenannten rudimentären Organe, die morphologiſch ebenſo höchſt wichtig, als phyſiologiſch gänzlich werthlos ſind, endlich vor Allem die höchſt wichtige drei-

Digitized by Google

fache Parallele zwischen der embryologischen, der systematischen und der paläontologischen Entwickelung der Organismen. Auf diese dreifache parallele Stufenfolge, die ich für einen der stärksten Beweise der Wahrheit der Entwickelungstheorie halte, hier näher einzugehen, ist leider durch die zugemessene Zeit nicht gestattet. Diese und noch viele andere höchst interessante Phänomene, die von den früheren Naturforschern als „curiose Naturspiele" angestaunt wurden, erscheinen uns ohne die Entwickelungstheorie als seltsame, unbegreifliche Räthsel, während sie durch dieselbe aus einem und demselben Gesichtspunkte sich erklären.

Freilich dürfen wir nun aber andrerseits nicht vergessen, daß Darwin's Entwickelungstheorie keineswegs ein reifes, fertiges, abgeschlossenes Lehrgebäude bildet; vielmehr liefert sie nur die Grundlinien eines zukünftigen und gibt den ersten mächtigen Anstoß zu einer durchgreifenden Reform des bestehenden. Viele Lücken und schwache Stellen des jungen aufstrebenden Baues erleichtern den zahlreichen Gegnern den Angriff sehr. Andererseits sind uns gewiß noch sehr viele Beziehungen ganz oder fast ganz unbekannt, die doch vielleicht von nicht minderem Gewichte für die Entstehung der Arten sind als die von Darwin allzu einseitig betonte natürliche Züchtung im Kampfe um das Dasein. Nicht weniger einflußreich, als diese Wechselbeziehungen, dürften in vielen Fällen die von Darwin doch wohl allzu sehr vernachlässigten äußeren Existenzbedingungen der anorganischen Natur sein, Klima und Wohnort, geographische und topographische Verhältnisse, denen sich die Charaktere der Organismen in sehr vielen Beziehungen anpassen.

Ein anderer und wohl der wichtigste Mangel der Darwinschen Lehre liegt darin, daß sie uns für die spontane Entstehung oder Urzeugung des einen oder der wenigen aller-

Digitized by Google

älteſten Stammorganismen, aus denen ſich alle anderen entwickelten, keine Anhaltspunkte liefert. War es eine einfache Zelle, eine ſolche, wie ſie noch jetzt an der zweifelhaften Grenze von Thier- und Pflanzenreich als ſelbſtſtändige Weſen zahlreich exiſtiren, oder eine ſolche, wie ſie die Eier aller Organismen zu irgend einer Zeit darſtellen? Oder war es in noch früherer Zeit blos ein einfaches, belebtes, der Ernährung, Fortpflanzung und Entwickelung fähiges Schleimklümpchen, ein Moner, ähnlich gewiſſen amöbenartigen Organismen, die noch nicht einmal die Organiſationshöhe einer Zelle erreicht zu haben ſcheinen?

Auf dieſe und viele anderen Fragen gibt auch der neue Aufſchwung der Entwickelungstheorie durch Darwin keine Antwort. Indeß erſcheint das gewiß nicht befremdend, wenn man bedenkt, daß erſt vor vier Jahren dieſe Unterſuchungen durch Darwin's epochemachende Arbeiten in jene fruchtbare Bahn hineingelenkt wurden, während die Mehrzahl der früheren Naturforſcher bisher ein völlig entgegengeſetztes Ziel verfolgt hat. Deshalb hat Darwin's neue Schöpfungstheorie auch gerade unter den älteren Naturforſchern zahlreiche und manche bedeutende Gegner gefunden. Wenn wir aber an die größte Entdeckung zurückdenken, die der Menſch je gemacht hat: an die Auffindung des Gravitations-Geſetzes der Himmelskörper; und wenn wir bedenken, wie dieſe jetzt allgemein anerkannte Entdeckung Newton's ihrer Zeit nicht allein von vielen Prieſtern und Laien, ſondern ſelbſt von ſehr bedeutenden Philoſophen und Naturforſchern, wie z. B. von Leibnitz, als eine verderbliche, revolutionäre, ketzeriſche Irrlehre verdammt und verfolgt wurde, ſo werden wir uns wahrlich nicht wundern, wenn derſelbe ohnmächtige Bannfluch auch die Entwickelungstheorie Darwin's trifft, dieſen gewaltigſten naturwiſſenſchaftlichen Fortſchritt unſerer Zeit, der für die

Digitized by Google

organiſche Natur Aehnliches zu leiſten verſpricht, als Newton's Gravitations-Geſetz für die anorganiſche geleiſtet hat.

Und ſo ſchließe ich denn, von der Wahrheit der Abſtammungstheorie ſo feſt, als Darwin ſelbſt, überzeugt, dieſen unvollkommenen Verſuch einer kurzen Darſtellung derſelben, indem ich die Worte anführe, mit denen der Ueberſetzer Darwin's, Bronn, obwohl ſelbſt nur ſehr bedingt der Theorie zuſtimmend, das Werk am Schluſſe empfiehlt: „Die Möglichkeit, nach Darwin's Theorie alle Erſcheinungen in der organiſchen Natur durch einen einzigen Gedanken zu verbinden, aus einem einzigen Geſichtspunkte zu betrachten, aus einer einzigen Urſache abzuleiten, die Möglichkeit, eine Menge bisher vereinzelt geſtandener Thatſachen den übrigen auf's Innigſte anzuſchließen, und als nothwendige Ergänzungen derſelben darzulegen, die Möglichkeit, die meiſten Probleme daraus auf's Schlagendſte zu erklären, drücken ihr den Stempel der reinen Wahrheit auf, und berechtigen zu der Erwartung, auch die für dieſe Theorie noch vorhandenen großen Schwierigkeiten endlich zu überwinden."

Digitized by Google

Ueber die

Entstehung des Menschengeschlechts.

Vortrag,

gehalten im Oktober 1865
in einem Privat-Kreise zu Jena.

Digitized by Google

„Und umzuſchaffen das Geſchaffne,
Damit ſich's nicht zum Starren waffne,
Wirkt ewiges lebend'ges Thun.
Und was nicht war, nun will es werden,
Zu reinen Sonnen, farb'gen Erden,
In keinem Falle darf es ruh'n.

„Es ſoll ſich regen, ſchaffend handeln,
Erſt ſich geſtalten, dann verwandeln;
Nur ſcheinbar ſteht's Momente ſtill.
Das Ew'ge regt ſich fort in allen:
Denn Alles muß in Nichts zerfallen,
Wenn es im Sein beharren will!"

Goethe.

Digitized by Google

Unter den hervorragenden Geistesthaten, welche die lange Entwickelungsgeschichte der menschlichen Erkenntniß in gesonderte Abschnitte scheiden, sind wenige von weiterer Bedeutung und von tieferem Einfluß gewesen als das Weltsystem des Copernikus. Beinahe anderthalb Jahrtausende hatte die sphärische Astronomie des Alexandriners Ptolemäus die gebildete Menschheit beherrscht. In vollkommener Uebereinstimmung mit dem unmittelbaren sinnlichen Augenschein galt nach dem Ptolemäischen System unsere mütterliche Erde als die feste, unerschütterliche Mitte des Weltganzen, um welche Sonne, Mond und Sterne in concentrischen Kreisen sich drehen. Ihre Bewegung geschieht von Osten nach Westen, wie es ja Jedermann täglich unmittelbar wahrnehmen kann. In der christlichen Welt aber mußte diese Weltanschauung um so festere Wurzel gewinnen, als sie auch mit dem Wortlaute der Bibel trefflich übereinstimmte. „Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde", beginnt das erste Buch Mosis. Und der 16. Vers des ersten Kapitels sagt: „Und Gott machte zwei große Lichter: ein großes Licht, das den Tag regiere, und ein kleines Licht, das die Nacht regiere, dazu auch Sterne. Und Gott setzte sie an die Feste des Himmels, daß sie schienen auf die Erde."

Was konnte in der That fester und sicherer stehen als das Ptolemäische System? „Wölbt sich der Himmel nicht da droben? Liegt die Erde nicht hier unten fest? Und steigen,

Digitized by Google

freundlich blinkend, ewige Sterne nicht herauf?" Konnte nicht jeder vernünftige Mensch mit Augen sehen und mit Händen greifen, daß die Erde unerschüttert fest da bleibt, wo sie steht, und daß Sonne, Mond und Sterne sich um diese Weltmitte thatsächlich herumdrehen? Und wie schön stimmte diese Anschauung zu der Stellung des Menschen in der Natur! War ja doch der Mensch, dieses wahre „Ebenbild Gottes", dieses letzte Ziel und dieser höchste Endzweck der Schöpfung, ebenso der eigentliche Beherrscher und das Hauptstück der Erde, wie die Erde der Mittelpunkt und das Hauptstück der Welt!

Da erschien nach der langen finsteren Nacht des traurigen Mittelalters die Morgenröthe des sechzehnten Jahrhunderts mit ihren gewaltigen Fortschritten und himmelstürmenden Umgestaltungen auf allen Gebieten menschlichen Wissens und Glaubens. Und aus dieser Morgenröthe erhob sich als Stern erster Größe der Deutsche Copernikus, dessen Schrift „über die Umwälzungen der Himmelskreise" („de revolutionibus orbium coelestium") selbst die größte Umwälzung, die durchgreifendste Revolution in der ganzen damaligen Weltanschauung herbeiführte. Zwar erlebte Copernikus die Wirkung seiner großartigen That nicht, da das erste gedruckte Exemplar seines Werkes ihm erst in seiner Todesstunde zu Gesicht kam. Aber zahlreiche eifrige Schüler und Anhänger halfen dasselbe allerorten verbreiten, und bald verschafften Kepler und Galilei dem Copernikanischen Systeme den vollständigsten Sieg. Vergebens versuchte Tycho de Brahe, ein ebenso ausgezeichneter Beobachter wie unklarer Denker, das Ptolemäische System zu retten, oder wenigstens durch Verschmelzung desselben mit dem Copernikanischen einen beide Theile befriedigenden Mittelweg zu finden. Die Einfachheit und Klarheit der Behauptungen von Copernikus, Kepler und Galilei war so einleuchtend, ihre mathematischen strengen Beweisführungen so

Digitized by Google

überzeugend, daß bald jedem denkenden und vorurtheilsfreien Forscher die gewaltige Thatsache klar werden mußte: Die Erde bewegt sich! Sie dreht sich täglich von Westen nach Osten um ihre Achse! Sie ist ein Stern unter den Sternen, ein Planet unter den übrigen Planeten, welche mit ihr sich um den gemeinsamen Mittelpunkt der Sonne drehen; und um die Erde wandelt nur ein einziger Trabant, der Mond!

Wir können uns kaum eine Vorstellung von der Wirkung machen, welche diese gewaltigen Fortschritte der Natur-Erkenntniß auf die Menschheit des sechzehnten und siebzehnten Jahrhunderts ausübten, die eben erst vom langen Schlafe des Mittelalters zu erwachen begann. Nicht allein die rohe und ungebildete Masse nahm an den neuen Lehren den größten Anstoß, welche die ganze Welt auf den Kopf zu stellen schienen und der unmittelbaren sinnlichen Wahrnehmung so schnurstracks zuwiderliefen. Nein, auch kenntnißreiche und denkende Männer vermochten sich nicht von den alten, fest eingewurzelten Ueberlieferungen zu trennen. Und selbst manche von den Einsichtsvollsten, welche die Wahrheit des Copernikanischen Systems zugestehen mußten, fürchteten von der Verbreitung dieser Wahrheit die schlimmsten Folgen und suchten daher diese möglichst zu beschränken. Insbesondere fürchteten sie die nothwendig damit verbundene Erschütterung allgemein herrschender kirchlicher Lehren; und in der That mußten mächtige Glaubenssätze nothwendig dadurch umgestürzt werden, und die Bibel in vielen wichtigen Punkten ihre allgewaltige Autorität einbüßen. Vor Allen waren es daher herrschsüchtige Priester, welche dem Copernikanischen Systeme den heftigsten Widerstand entgegensetzten, und durch die Machtsprüche dogmatischer Glaubenssätze ihren gefährlichen Widersacher zu vernichten suchten. Die ganze sittliche Weltordnung und somit auch die Sittlichkeit im Menschenleben sollte mit dem Ptole-

Digitized by Google

mäischen Systeme zu Grunde gehen. Mit Feuer und Schwert mußten die verderblichen Ketzer ausgerottet werden, welche solche unsittliche Lehren verbreiteten; und es ist allbekannt, welchen Scharfsinn dabei die christliche Inquisition in Erfindung der entsetzlichsten Folterqualen zu Ehren Gottes entwickelte. Der greise Galilei, der größte Genius seiner Zeit, mußte Jahre lang im Kerker der römischen Inquisition schmachten, wöchentlich einmal die sieben Bußpsalmen Davids beten, und knieend vor unwissenden Mönchen, die Hand auf's Evangelium gestützt, die ewigen Wahrheiten abschwören, welche er auf's Klarste erkannt hatte. Aber sein stolzes Wort: „Sie bewegt sich doch!" („E pur si muove!") unmittelbar nach der Abschwörungsformel gesprochen, als er sich wieder erhob, ist seitdem der Wahlspruch aller Forscher geworden, die mit rücksichtslosem Muthe den natürlichen Wahrheiten im Kampfe gegen Aberglauben und Priesterherrschaft freie Bahn brechen.

Vergebens blieben auf die Dauer alle Versuche, der Erde Stillstand zu gebieten. „Sie bewegt sich doch!" Aber anhaltender und zäher Widerstand wurde den Lehren des Copernikus, Kepler und Galilei von vielen einflußreichen Seiten noch sehr lange geleistet, und er erhob sich mächtig und verdoppelt von Neuem, als der große Engländer Newton die größte aller menschlichen Entdeckungen, diejenige des Gravitations-Gesetzes, machte, und in der Schwerkraft, in der Massenanziehung, die ebenso einfache als großartige mechanische Ursache der thatsächlich von Jenen erkannten Planeten-Bewegungen nachwies. In diesem Gesetze wurde die neue, mechanische Weltanschauung so fest und so unumstößlich begründet, ein unabänderliches Naturgesetz so klar und einfach als die wirkende Ursache des Kreislaufs der Weltkörper nachgewiesen, daß nothwendig von Neuem die Priesterherrschaft alle Kräfte

Digitized by Google

aufbieten und alle Federn springen lassen mußte, um diese furchtbare, aller Offenbarung Hohn sprechende „Irrlehre" zu bekämpfen. Und auch hier waren es neben den unwissenden und fanatischen Mönchen hochgebildete und tiefdenkende Männer, welche den freien Fortschritt der wissenschaftlichen Erkenntniß zu unterdrücken versuchten. Das zeigt am besten der berühmte Philosoph Leibnitz, welcher Newton's Gravitations-Gesetz verdammte, weil es die natürliche Religion untergrabe und die geoffenbarte verleugne.

Auf das Lebhafteste werden wir an diese Gegensätze und Kämpfe in der Gegenwart erinnert durch die Theorie Darwin's und die durch ihn angefachte mächtige Bewegung. Zwar scheint zunächst der Gegenstand dieser Theorie, die Frage von der Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreiche, ein weit engeres Interesse zu beanspruchen als die Rotation des Erdkörpers und die Bewegungen der Planeten. Jede eingehendere und umfassendere Betrachtung jener Frage zeigt aber bald, daß sie mindestens auf gleich große Bedeutung Anspruch hat, und daß sich die Selections-Theorie des Engländers Darwin der Gravitations-Theorie seines großen Landsmannes Newton würdig an die Seite stellen kann. Es wird dies klar durch die Erwägung der entscheidenden Bedeutung, welche Darwin's Lehre für die gesammte sogenannte „Schöpfungsgeschichte" und speciell für die Schöpfungsgeschichte des Menschen besitzt.

Darwin beansprucht zwar in seinem berühmten Werke[1]) zunächst nur die Frage zu lösen: „Wie entstanden die verschiedenen Formen von Thieren und Pflanzen, welche wir allgemein als Arten oder Species unterscheiden?" Allein diese Frage ist auf das Engste mit zwei anderen Fragen von der

[1]) Die zu diesem und dem folgenden Vortrage gehörigen Anmerkungen 1—17 stehen auf S. 116—118.

Digitized by Google

höchsten Bedeutung verknüpft, welche zugleich mit jener gelöst werden müssen, nämlich erstens der allgemeinen Frage: „Wie entstand überhaupt das Leben, die lebendige Formenwelt der Organismen?“ und zweitens der besonderen Frage: „Wie entstand das Menschengeschlecht?“ [8])

Die erste dieser beiden Fragen, diejenige von der ersten Entstehung lebendiger Wesen, kann empirisch nur entschieden werden durch den Nachweis der sogenannten Urzeugung oder Generatio aequivoca, d. h. der freiwilligen oder spontanen Entstehung von Organismen der denkbar einfachsten Art. Solche sind die Moneren (Protogenes, Protamoeba, Protomyxa, Vampyrella), vollkommen einfache mikroskopische Schleimklümpchen ohne alle Struktur und Organisation, welche sich ernähren und (durch Theilung) fortpflanzen [12]). Ein solches Moner, nämlich der von dem berühmten englischen Zoologen Huxley entdeckte und Bathybius Haeckelii genannte Ur-Organismus, bedeckt in Form einer zusammenhängenden dicken Schleimdecke die größten Tiefen des Oceans, zwischen 3000 und 30000 Fuß [16]). Zwar ist die Urzeugung solcher Moneren bis jetzt noch nicht sicher beobachtet; sie hat aber an sich nichts Unwahrscheinliches und muß aus allgemeinen Gründen für den Anfang der lebendigen Erdbevölkerung, als Ausgangspunkt des Thier- und Pflanzenreichs, nothwendig angenommen werden [4]). Diese Annahme ist lediglich eine unabweisliche Forderung der folgerichtig schließenden Vernunft. Die andere von jenen beiden, mit Darwin's Lehre nothwendig verknüpften Fragen, diejenige von der natürlichen Entstehung des Menschengeschlechts, soll uns hier allein beschäftigen.

Die Lösung beider Fragen galt bisher den meisten Naturforschern für so schwierig, daß sie sich gar nicht an dieselben heranwagten oder aber ihre Zuflucht zur Annahme von uns

Digitized by Google

gänzlich unbekannten, besonderen Grundkräften der Natur nahmen. Sehr viele erklärten sogar ihre Lösung für ganz unmöglich und behaupteten, daß die Entstehung der lebendigen Naturkörper überhaupt nicht auf natürlichen Ursachen beruhe, also auch nicht von der Naturwissenschaft erkannt werden könne. Vielmehr könne dieselbe allein durch die Annahme einer über und außerhalb der Natur stehenden schöpferischen Kraft erklärt werden, welche die gemeinen, natürlichen Kräfte der Materie, die physikalischen und chemischen Kräfte, beherrsche und in ihren Dienst nehme. Einige dachten sich diese unbekannte, räthselhafte und entschieden übernatürliche Schöpfungskraft als die Eigenschaft eines persönlichen, mehr oder weniger menschenähnlichen Schöpfers; Andere nannten sie „Lebenskraft, zweckthätiges organisches Princip, oder zweckmäßig wirkende Endursache (Causa finalis)" u. s. w.

Es bedarf kaum eines Hinweises darauf, daß auch die Schöpfungsgeschichten der Religionslehren bei den verschiedenen Völkern stets mit den letztgenannten übernatürlichen und mystischen Vorstellungen übereinstimmen. So verschieden dieselben im Einzelnen lauten mögen, so stimmen sie doch alle darin überein, daß sie die erste Entstehung des Lebens auf der Erde, die Entstehung der Thier- und Pflanzenarten und vor Allem die Entstehung des Menschengeschlechts als einen übernatürlichen Vorgang auffassen, welcher nicht einfach durch mechanische Ursachen, durch physikalische und chemische Kräfte bewirkt werden könne, vielmehr einen unmittelbaren Eingriff einer zweckmäßig wirkenden und bauenden schöpferischen Persönlichkeit erfordere.

Nun liegt aber der Schwerpunkt von Darwin's Lehre — gleichviel ob er von diesem großen Naturforscher bereits bestimmt so ausgesprochen wurde oder nicht — darin, daß derselbe die einfachsten mechanisch wirkenden Ursachen,

Digitized by Google

rein physikalisch-chemische Naturvorgänge, als vollkommen ausreichend nachweist, um jene höchsten und schwierigsten aller Aufgaben zu lösen. Darwin setzt also an die Stelle einer bewußten Schöpferkraft, welche zweckmäßig und planvoll die organischen Körper der Thiere und Pflanzen aufbaut und zusammensetzt, eine Summe von sogenannten blinden, zweck- und planlos wirkenden Naturkräften. An die Stelle eines willkürlichen Schöpfungsactes tritt ein nothwendiges Entwickelungsgesetz. Mithin wird die weitverbreitete Vermenschlichung (der Anthropomorphismus) der göttlichen Schöpfungskraft widerlegt, d. h. die falsche Anschauung, daß die letztere irgend eine Aehnlichkeit mit der menschlichen Werkthätigkeit zeige.

Freilich mußte gerade durch diese Folgerungen Darwin's epochemachendes Werk den größten Anstoß und den heftigsten Widerspruch bei allen Denjenigen erregen, welche der Ansicht sind, daß ohne jene unwissenschaftliche Annahme eines übernatürlichen Schöpfungsactes die ganze sogenannte „sittliche Weltordnung" zu Grunde gehe. Einerseits empörten sich daher alle Naturforscher, welche einen absoluten Unterschied zwischen lebloser und belebter, zwischen anorganischer und organischer Natur aufstellten, und welche für die Vorgänge auf dem leblosen oder anorganischen Gebiete (z. B. für die Planetenbewegungen und die Erdbildung) ausschließlich mechanisch wirkende Ursachen oder blinde, bewußtlose Naturkräfte (Causae efficientes), für die Vorgänge auf dem belebten oder organischen Naturgebiete dagegen (in der Thier- und Pflanzenwelt) daneben noch zweckthätig wirkende Ursachen oder bewußte schöpferische Arbeitskräfte (Causae finales) annahmen. Andrerseits gesellten sich zu diesen Naturforschern diejenigen Priester, denen durch Darwin's Theorie der

Digitized by Google

Angelpunkt ihrer Herrschaft gefährdet erschien. Zwar vergingen nach dem Erscheinen von Darwin's reformatorischem Werke noch einige Jahre, ehe diese Empörung allgemein wurde, weil Darwin selbst kluger Weise den wichtigsten Folgeschluß seiner Lehre, die Entwickelung des Menschen aus niederen Thieren, nicht in sein Werk aufgenommen, und weil er auch die Frage von der ersten Entstehung des Lebens bei Seite geschoben hatte. Nachdem aber bald darauf jener bedeutendste und weitreichendste Folgeschluß von ausgezeichneten und muthvollen Naturforschern, namentlich von Huxley[5]), Carl Vogt[6]) und Ludwig Büchner[7]) öffentlich ausgesprochen, und auch eine mechanische Entstehung der ersten Lebensformen als nothwendige Ergänzung von Darwin's Lehre behauptet wurde, da erhob sich mit ganzer Macht der Sturm, dessen Wüthen noch auf lange Zeit hinaus die Culturwelt spalten und mit dem Siege der Entwickelungslehre endigen wird.

Wieder sind es dieselben Drohungen und Befürchtungen, wie zu Zeiten des Copernikus und Galilei, welche dem rücksichtslosen Fortschritte der wissenschaftlichen Erkenntniß entgegengerufen werden. Mit den Glaubenssätzen, welche durch letztere vernichtet werden, soll nicht allein die Religion, sondern auch die Sittlichkeit zu Grunde gehen. Indem die Wissenschaft die erlösungsbedürftige Menschheit von den tyrannischen Fesseln des Aberglaubens und der Autoritäts-Herrschaft befreit, soll sie der allgemeinen Anarchie und dem Ruin aller bürgerlichen und gesellschaftlichen Ordnung in die Hände arbeiten. Wie aber damals, im sechzehnten Jahrhundert, die neue Lehre von der Planetenbewegung um die Sonne der mächtige Hebel eines ganz ungeheuren Fortschritts in der wahren Naturerkenntniß und dadurch zugleich in der gesammten Civilisation wurde, so wird auch Darwin's Lehre

Digitized by Google

von uns als der Morgenstern einer neuen Periode in der menschlichen Culturgeschichte begrüßt werden müssen, einer Periode, welche die Jetztzeit weiter überflügelt, als diese die dunkelste Zeit des Mittelalters hinter sich gelassen hat.

In den sechs Jahren, welche seit dem Erscheinen von Darwin's Werk verflossen, sind so zahlreiche kleinere und größere Schriften über dasselbe veröffentlicht worden, daß wir wohl die Grundzüge seiner Lehre als allgemein bekannt voraussetzen dürfen[3]). Wir können hier um so mehr uns einer ausführlichen Darstellung derselben entziehen, als dieselbe schon in den meisten Beziehungen sehr eingehend besprochen worden ist[4]), und als unser eigentlicher Gegenstand nur einen einzigen Folgeschluß der Lehre, die natürliche Entstehung des Menschengeschlechts durch allmähliche Entwickelung betrifft. Dennoch müssen wir, bevor wir auf diese Frage selbst eingehen, nothwendig Einiges über die Begründung der Darwin'schen Lehre selbst und ihren nothwendigen Zusammenhang mit unserem Gegenstande sagen.

Wie es nämlich bereits von einer Anzahl der namhaftesten Schriftsteller, und zwar ebensowohl Anhängern als Gegnern der Darwin'schen Theorie, ausgeführt worden ist, erscheint dieselbe mit der Annahme einer allmählichen Entwickelung des Menschengeschlechts aus niederen Wirbelthieren so unzertrennlich verknüpft, daß die eine Lehre ohne die andere nicht gedacht werden kann. Diese Erwägung ist von der allergrößten Wichtigkeit. Entweder sind die verwandten Arten der Thiere und ebenso der Pflanzen, also z. B. alle Species einer Klasse, alle Vögel oder alle Farnkräuter, Nachkommen einer und derselben Stammform, aus einer gemeinsamen ursprünglichen Vogelform oder Farnform durch allmähliche Umwandlung im Laufe sehr langer Zeiträume entstanden — und dann ist zweifellos ebenso der Mensch aus niederen Säugethieren,

Digitized by Google

Affen, früher Halbaffen, und noch früher Beutelthieren, Amphibien, Fischen u. s. w. durch allmähliche Umbildung entstanden. Oder aber dies ist nicht der Fall: die einzelnen Thier- und Pflanzen-Arten sind selbstständig erschaffen worden, und dann ist ebenso der Mensch, unabhängig von anderen Säugethieren, erschaffen worden. Indem wir aber an eine solche übernatürliche „Schöpfung" glauben, nehmen wir unsere Zuflucht zu einem unbegreiflichen Wunder und verzichten somit auf ein wirkliches Verständniß und auf eine wissenschaftliche Erklärung jener wichtigsten Naturprocesse. Wenn wir nun die allgemeine Wahrheit der Darwin'schen Theorie erweisen können, so folgt daraus von selbst mit Nothwendigkeit unsere Annahme einer Abstammung des Menschen von niederen Wirbelthieren, und wir sind einer besonderen Beweisführung für letztere im Grunde schon vollständig enthoben.

Bekanntlich behauptet Darwin's Theorie, daß diejenige Aehnlichkeit, welche wir in der gesammten Organisation von Thieren oder Pflanzen irgend einer natürlichen Artengruppe, z. B. einer Familie oder einer Klasse, wahrnehmen, eine auf Blutsverwandtschaft beruhende Familien-Aehnlichkeit sei, und daß der Ausdruck „Verwandtschaft", mit dem man gewöhnlich die Aehnlichkeit der Formbildung bildlich bezeichnet, in der That nicht eine blos bildliche, sondern eine wahrhaft sachliche Bedeutung habe. Die formverwandten Arten sind nach Darwin blutsverwandt. Wenn das wahr ist, so muß das sogenannte „natürliche System", in welches die Naturforscher die verschiedenen Arten nach dem höheren oder geringeren Grade ihrer Aehnlichkeit einreihen, der wirkliche Stammbaum der Organismen sein.

Bei der außerordentlichen Wichtigkeit, welche diese Vorstellung für den Gegenstand unseres Vortrages besitzt, müssen wir dieselbe an einem Beispiele erläutern. Gehen wir aus

Digitized by Google

von einem allbekannten Hausthiere, z. B. der Hauskatze. Alle verschiedenen Formen der Hauskatze werden von den Naturforschern als Abkömmlinge eines einzigen uralten Stammvaters angesehen und demgemäß in einer einzigen Art oder Species (der „Felis domestica") vereinigt. Die Gattung Katze oder Felis umfaßt aber außer der Hauskatze auch noch viele andere Arten, z. B. den Löwen, Tiger u. s. w. Alle diese verschiedenen Arten der Gattung Katze oder Felis stimmen in ihrer Körperform, in der Bildung ihres Gebisses und ihrer Füße so sehr überein, daß wir sie eben deshalb als Arten oder Species einer einzigen Gattung (Genus) betrachten. Daraus schließen wir aber wiederum auf eine gemeinschaftliche Abstammung aller verschiedenen Katzenarten von einer einzigen uralten gemeinsamen Stammkatze. Der Löwe (Felis leo), der Tiger (Felis tigris), der Puma (Felis concolor), der Leopard (Felis leopardus), die wilde Katze (Felis catus), die Hauskatze (Felis domestica) sind späte Nachkommen von verschiedenen Zweigen jener alten, längst ausgestorbenen Stammkatzenform. Ebenso betrachten wir die Gattungen Katze und Hyäne, welche wir in der Familie der katzenartigen Raubthiere (Felina) vereinigen, als Descendenten (Nachkommen) einer einzigen katzenartigen Raubthierform, welche noch in einer weit früheren Zeit der Erdgeschichte lebte als die alte Stammkatze. In gleicher Weise stammen alle in der Familie der hundeartigen Raubthiere (Canina) vereinigten Gattungen und Arten von einer hundeartigen Stammform ab, alle bärenartigen (Ursina) von einer bärenartigen, alle marderartigen (Mustelina) von einer marderartigen Stammform u. s. w.

Wenn wir nun in dem natürlichen System der Thiere noch weiter aufwärts steigen, und alle letztgenannten Familien-Gruppen vergleichen, so entdecken wir bei allen Raubthieren, bei allen katzenartigen, hundeartigen, marder-

Digitized by Google

artigen, bärenartigen Thieren u. s. w. eine solche Uebereinstimmung in den wichtigsten zoologischen Merkmalen, namentlich in der Form des Gebisses und der Füße, und so deutliche Unterschiede von allen übrigen Säugethieren, daß wir eben deshalb alle jene „Familien" zu einer natürlichen größeren Gruppe, zu der Ordnung der Raubthiere (Carnivora) vereinigen. Sind wir aber Anhänger Darwin's, so drücken wir durch diese Vereinigung den genealogischen Gedanken aus, daß alle diese Raubthiere ihren gemeinsamen Ursprung von von einer einzigen Raubthier-Stammform ableiten. Natürlich muß dieser Stammvater der ganzen Ordnung wiederum viel älter sein als seine späteren Nachkommen, die einzelnen Stammväter der vorher genannten Raubthier-Familien.

In gleicher Weise wie wir für alle Raubthiere eine gemeinsame Stammform annehmen können, so gilt dies auch für jede andere Ordnung der Säugethiere, für die Ordnung z. B. der Nagethiere, der Affen, der Halbaffen, der Hufthiere, der Walfische, der Beutelthiere u. s. w. Alle diese verschiedenen Ordnungen der Säugethier-Klasse stimmen überein in der eigenthümlichen Ernährung des neugeborenen Jungen durch die Milch der Mutter, woher eben diese Klasse ihren Namen hat. Ferner stimmen alle Säugethiere überein und unterscheiden sich dadurch zugleich von allen Vögeln und von allen tiefer stehenden Wirbelthieren (Reptilien, Amphibien, Fischen) in einer Anzahl wichtiger Merkmale ihres inneren Baues. So z. B. ist der Unterkiefer der Säugethiere sehr viel einfacher gebaut als der aus zahlreichen Knochen zusammengesetzte Unterkiefer der Vögel und Reptilien; wogegen derjenige der letzteren durch einen besonderen, den Säugethieren fehlenden Stielknochen am Schädel eingelenkt ist. Ferner besitzen die Vögel und Reptilien in ihren Blutzellen einen Kern, während dieser den Säugethieren fehlt. Bei der letzteren

Digitized by Google

Klasse ist der Schädel durch zwei Gelenkhöcker mit dem ersten Halswirbel verbunden, bei den ersteren dagegen durch einen einzigen. Aus diesen und vielen anderen Gründen stimmen alle Säugethiere, so verschieden sie auch sonst sein mögen, unter sich doch mehr überein, d. h. sie sind näher verwandt mit einander als irgend ein Säugethier mit einem Vogel oder einem Reptil. Ebenso zeigen alle Vögel einerseits, alle Reptilien andererseits unter sich viel größere Uebereinstimmungen als irgend ein Vogel mit irgend einem Reptil. Diese Unterschiede und Uebereinstimmungen drückt der zoologische Systematiker dadurch aus, daß er alle Säugethier-Ordnungen in der einen Klasse der Säugethiere vereinigt, alle Vögel-Ordnungen in der Klasse der Vögel, alle Reptilien-Ordnungen in der Klasse der Reptilien. Wir aber erblicken mit Darwin hinter diesem systematischen Ausdrucke die wichtige Thatsache, daß alle Säugethiere von einem gemeinsamen uralten Säugethier-Stammvater ihren Ursprung herleiten, alle Vögel von einem uralten Stammvogel, alle Reptilien von einer gemeinschaftlichen Reptilien-Stammform.

Indem wir in dieser Weise in dem natürlichen System der Thiere (und es gilt dasselbe ebenso auch von den Pflanzen) aufwärts steigen, erheben wir uns von den engeren, tiefer stehenden und jüngeren Formengruppen allmählich zu den weiteren, höher stehenden und älteren Formengruppen, den Stammformen der ersteren. Wir gelangen so von den Arten zu den Gattungen, von den Gattungen zu den Familien, von diesen zu den Ordnungen und von den Ordnungen zu den Klassen. Jede höhere Gruppe ist eine Vielheit von mehreren niederen untergeordneten Gruppen. Jede höhere Gruppe ist nach unserer genealogischen Auffassung des natürlichen Systems ein älterer Ast des Stammbaums, und die darunter stehenden untergeordneten niederen Gruppen sind jüngere Zweige und

Digitized by Google

Aestchen jenes Astes. Wenn überhaupt Lamarck's und Darwin's Abstammungslehre richtig ist, so sind zweifellos alle diejenigen Pflanzen oder Thiere, die wir in einer einzigen Klasse vereinigen, Nachkommen oder Descendenten einer einzigen gemeinsamen Stammform. Wir können aber auch noch wenigstens einen Schritt weiter gehen und schließlich mit ziemlicher Sicherheit eine gemeinsame Abstammung auch für alle diejenigen Klassen der Thiere (und ebenso der Pflanzen) behaupten, welche in allen wesentlichen Merkmalen ihrer Organisation so sehr übereinstimmen, daß die Naturforscher seit dem Anfange unseres Jahrhunderts, nach Bär's und Cuvier's Vorgange, sie in einem sogenannten Kreise oder Typus vereinigt haben.

Ein solcher Kreis oder Typus, richtiger Stamm oder Phylum genannt, ist der Stamm der Wirbelthiere (Vertebrata), zu welchem die Klassen der Säugethiere, Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische gehören. Einen zweiten Stamm bilden die Weichthiere (Mollusca), die Klassen der Kracken (Cephalopoden), Schnecken, Muscheln und Tascheln (Brachiopoden). Ein drittes Phylum setzt sich aus den Klassen der Insecten, Spinnen, Tausendfüße und Krebse zusammen; das ist der Stamm der Gliederthiere (Arthropoda). In jedem dieser drei Stämme ist der gesammte Körperbau und die individuelle Entwickelungsweise so typisch und charakteristisch, daß wir darauf gestützt die Blutsverwandtschaft aller Glieder desselben mit Sicherheit behaupten können: alle verschiedenen Wirbelthiere müssen von einer gemeinsamen Stammform, einem einzigen „Urwirbelthier", abstammen, ebenso alle Mollusken von einem „Urweichthier", alle Arthropoden von einem „Urgliederthier".

Die Thatsachen der vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte, welche diese Blutsverwandtschaft aller

Digitized by Google

Thiere eines Stammes, eines Phylum oder Typus, zweifellos begründen, sind für den Kenner derselben so überzeugend, daß er keine stärkeren Beweisgründe als diese für die Wahrheit der Abstammungslehre anerkennen kann. Was speciell die Wirbelthiere betrifft, die uns hier vor allen anderen interessiren, so stimmen sie z. B. alle überein durch eine ganz eigenthümliche Bildung und Lagerung ihres Skelets und ihres Nervensystems, wie sie bei keiner anderen Thiergruppe wieder vorkommt. Das innere Skelet der Wirbelthiere besteht anfangs in allen Fällen aus einer centralen festen Achse, einem knorpeligen (später oft durch Knochen verdrängten) Stabe, welcher Rückensaite oder Rückenstrang (Chorda dorsalis) genannt wird, und aus welchem sich die Wirbelsäule entwickelt. Von der einen (der dem Rücken zugewandten) Fläche dieses Wirbelstranges aus wachsen bogenförmige Fortsätze nach dem Rücken zu empor, welche sich zu einem geschlossenen Rohre vereinigen, und in diesem Rohre liegt der wesentlichste Bestandtheil des Nervensystems eingeschlossen, das Rückenmark, welches alle Wirbelthiere ohne Ausnahme besitzen, und welches allen übrigen Thieren fehlt. Unter dem Rückenstrang dagegen liegt die Leibeshöhle, welche den Darm und dessen Anhänge, Lunge, Leber u. s. w. einschließt. Lediglich schon aus diesen anatomischen Verhältnissen (ganz abgesehen von den gleich zu erwähnenden Bestätigungen aus der Entwickelungsgeschichte) läßt sich eine gemeinsame Abstammung aller Wirbelthiere mit der größten Sicherheit annehmen, wenn überhaupt Darwin's Lehre richtig ist.

Die Thierklassen, welche nach Ausschluß der genannten drei Stämme, der Wirbelthiere, Weichthiere und Gliederthiere, in dem Thierreich noch übrig bleiben, wurden von Bär und Cuvier in einem vierten und letzten Typus, als Strahlthiere (Radiata), vereinigt. Das ist aber kein natürlicher

Stamm, wie die drei vorhergehenden, sondern eine künstliche Vereinigung von mehreren sehr verschiedenen Stämmen oder Phylen. Nach dem gegenwärtigen Stande unserer zoologischen Kenntnisse muß diese Gruppe der Strahlthiere mindestens in vier verschiedene Stämme zerlegt werden, welche wir folgendermaßen benennen: 1. Sternthiere (Estrella oder Echinoderma), die vier Klassen der Seesterne, Seelilien, Seeigel und Seegurken; 2. Würmer (Vermes oder Helminthes), die zahlreichen Formen der „eigentlichen" Würmer im Sinne der neueren Zoologie, z. B. Plattwürmer, Rundwürmer, Manteltiere, Ringelwürmer u. s. w.; 3. Pflanzenthiere (Zoophyta oder Coelenterata), die vier Klassen der Schwämme, Korallen, Schirmquallen und Kammquallen; und endlich 4. Urthiere (Protozoa): die Wurzelfüßer (Rhizopoden), Schleimpilze (Myxomyceten), Geißelschwärmer (Flagellaten), Amoeboiden (Protoplasten) und viele andere Organismen niedrigsten Ranges, auf der tiefsten Stufe von allen die Moneren.

Von diesen vier niederen Thierstämmen sind die beiden Phylen der Sternthiere und Pflanzenthiere ebenso natürliche Einheiten von blutsverwandten Arten wie die drei höheren Phylen. Weniger sicher ist dies von den Würmern und noch viel weniger von den Urthieren. Die Gruppe der Würmer enthält sehr verschiedenartige Formen, und unter diesen befinden sich auch die ursprünglichen Stammformen der höheren Thierstämme. Die Wirbelthiere werden durch die Manteltiere mit den Würmern in genealogische Verbindung gesetzt, die Weichthiere durch die Moosthiere, die Gliederthiere und Sternthiere durch die Ringelwürmer und Sternwürmer. Dagegen hängen die Pflanzenthiere wohl nur an der Wurzel mit den Würmern zusammen. Die Abtheilung der Urthiere oder Protozoen endlich, deren Stellung noch sehr unsicher ist, enthält einerseits die ursprünglichen Stammformen der Würmer

Digitized by Google

und der Pflanzenthiere, andererseits aber auch eine sehr große Anzahl von sehr tief stehenden und unvollkommenen Organismen, die weder echte Thiere noch echte Pflanzen sind, und die man daher am besten in einer besonderen neutralen Gruppe, in dem zwischen Thierreich und Pflanzenreich mitten inne stehenden Reiche der Urwesen (Protista) vereinigt. Jedenfalls lassen sich die systematischen Verhältnisse aller dieser Organismen-Gruppen nur durch die Abstammungslehre erklären und begreifen.

Das natürliche System der Thiere und Pflanzen, wie es von den Zoologen und Botanikern schon seit langer Zeit aufgestellt worden ist, erfüllt demgemäß nicht bloß den Zweck, die verschiedenen Formen nach dem größeren oder geringeren Grade ihrer Aehnlichkeit in viele neben und über einander gestellte Gruppen zu ordnen und dadurch die Uebersicht der unendlichen Gestaltenfülle zu erleichtern; auch ist der ausschließliche Zweck des natürlichen Systems der Organismen nicht bloß eine gedrängte Zusammenfassung unserer anatomischen Kenntnisse von ihren Formverhältnissen; vielmehr erhält dasselbe eine ungleich höhere und weitere Bedeutung dadurch, daß es uns die natürlichen Blutsverwandtschafts-Verhältnisse der Organismen enthüllt, daß es ihren wahrhaftigen und wirklichen Stammbaum darstellt.

Man pflegt gegenwärtig die Abstammungs-Lehre (Descendenz-Theorie), welche in dieser Weise das natürliche System der Organismen als ihren Stammbaum auffaßt, gewöhnlich ausschließlich mit dem Namen Darwin's zu verknüpfen; jedoch erfordert die geschichtliche Wahrheit die Anerkennung, daß schon zahlreiche Naturforscher vor Darwin denselben Grundgedanken erfaßt und theilweis auch ausgeführt haben[3]). Insbesondere waren es im Anfange unseres Jahrhunderts die Naturphilosophen, an ihrer Spitze in Deutsch-

Digitized by Google

land unser größter Dichter, Wolfgang Goethe, und der berühmte Lorenz Oken, in Frankreich Jean Lamarck und Geoffroy Saint-Hilaire (der Aeltere), welche, vorzüglich durch vergleichend-anatomische Untersuchungen geleitet, eine gemeinsame Abstammung der verwandten Thierformen behaupteten. So erhob sich Goethe schon 1796 zu dem merkwürdigen Ausspruch: „Dies also hätten wir gewonnen, ungescheut behaupten zu dürfen, daß alle vollkommeneren organischen Naturen, worunter wir Fische, Amphibien, Vögel, Säugethiere und an der Spitze der letzteren den Menschen sehen, alle nach Einem Urbilde geformt seien, das nur in seinen sehr beständigen Theilen mehr oder weniger hin und her weicht, und sich noch täglich durch Fortpflanzung aus- und umbildet." Und an einer anderen Stelle sagt Goethe (1824): „Eine innere und ursprüngliche Gemeinschaft liegt aller Organisation zu Grunde; die Verschiedenheit der Gestalten dagegen entspringt aus den nothwendigen Beziehungs-Verhältnissen zur Außenwelt, und man darf daher eine ursprüngliche gleichzeitige Verschiedenheit und eine unaufhaltsam fortschreitende Umbildung mit Recht annehmen, um die ebenso constanten als abweichenden Erscheinungen begreifen zu können." In diesen und anderen Worten Goethe's sind deutlich die Grundzüge der Abstammungs-Lehre oder Descendenz-Theorie (welche von Anderen auch Umwandlungs-Lehre oder Transmutations-Theorie genannt wird) zu erkennen. Das Verdienst jedoch, diese äußerst wichtige Lehre zum ersten Male in Form einer selbstständigen und vollkommen durchdachten wissenschaftlichen Theorie veröffentlicht zu haben, gebührt Lamarck, dessen 1809 erschienene „Philosophie zoologique" [8]) wir der bahnbrechenden Revolutionslehre des Copernikus an die Seite setzen können.

Digitized by Google

Man hätte nun denken sollen, daß die Descendenz-Theorie, welche mit einem Male ein vollständig erklärendes Licht auf die bis dahin gänzlich unbekannte und dunkele Entstehung der Thier- und Pflanzen-Arten warf, alsbald nach ihrem Bekanntwerden eine gleiche Revolution, wie das System des Copernikus, in der gesammten wissenschaftlichen Naturanschauung hätte hervorbringen müssen. Allein dies war nicht der Fall. Vielmehr wurde die Abstammungslehre, welche doch die unentbehrliche und einzige erklärende Grundlage für die ganze wissenschaftliche Zoologie und Botanik bildet, in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts so wenig beachtet, daß sie im vierten und fünften Decennium desselben fast vergessen erschien. Dies liegt vorzüglich einerseits an dem Mangel einer einheitlichen vergleichenden Betrachtung des organischen Natur-Ganzen und an einer ausschließlichen Vertiefung in die genaue Betrachtung des Einzelnen, welche die Naturforscher jenes Zeitraums auszeichnete. Andererseits bereitete der Widerspruch gewichtiger Autoritäten der Verbreitung der neuen Lehre mächtigen Widerstand, und die einzelnen Zweige der Zoologie und Botanik, isolirt und auseinandergerissen, empfanden noch nicht tief genug das Bedürfniß, durch den harmonisch erklärenden Grundgedanken der Descendenz-Theorie sich zu verbinden.

Das außerordentlich hohe Verdienst Charles Darwin's, dessen 1859 erschienenes Werk „Ueber die Entstehung der Arten m Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung“ [1]) plötzlich die todtgeschwiegene Descendenz-Theorie zu neuem, kräftigem Leben erweckte, liegt nun nicht bloß darin, daß er dieselbe viel umfassender und vollendeter, als alle seine Vorgänger, ausführte und sie mit allen inzwischen angesammelten Beweismitteln der einzelnen zoologischen und botanischen Wissenschafts-Zweige ausrüstete. Vielmehr besteht ein zweites

Digitized by Google

und noch größeres Verdienst des großen englischen Naturforschers darin, daß er zum ersten Male eine Theorie aufstellte, welche den Vorgang der Arten-Entstehung mechanisch erklärt, d. h. auf physikalische und chemische Ursachen, auf sogenannte blinde, bewußtlos und planlos wirkende Naturkräfte zurückführt. Diese Theorie, welche das ganze Gebäude einer mechanischen Naturauffassung erst krönt und vollendet, ist die Lehre von der natürlichen Züchtung oder Auslese (Selectio naturalis), welche man kurz als Züchtungs-Lehre oder Selections-Theorie bezeichnen kann. Diese Theorie ist der eigentliche „Darwinismus", während es nicht richtig ist, unter diesem Namen die gesammte Abstammungs-Lehre oder Descendenz-Theorie zu verstehen. Will man die letztere durch den Namen ihres hervorragendsten Begründers bezeichnen, so muß sie „Lamarckismus" heißen.

Die blinden, bewußtlos und zwecklos wirkenden Naturkräfte, welche Darwin als die natürlichen bewirkenden Ursachen aller der verwickelten und scheinbar so zweckmäßig eingerichteten Form-Erscheinungen im Thier- und Pflanzenreich nachweist, sind die Lebens-Eigenschaften der Vererbung oder Erblichkeit und der Anpassung oder Veränderlichkeit. Diese beiden wichtigen Lebens-Eigenschaften kommen allen Organismen, allen Thieren und Pflanzen ohne Ausnahme zu und sind nur besondere Aeußerungen oder Theil-Erscheinungen von zwei anderen, allgemeineren Lebens-Thätigkeiten, den Functionen der Fortpflanzung und der Ernährung; und zwar hängt die Anpassung auf das Engste zusammen mit der Ernährung des Individuums, die Vererbung dagegen mit der Fortpflanzung oder Vermehrung des Organismus. Wie nun aber die gesammten Ernährungs- und Fortpflanzungs-Erscheinungen rein mechanische Naturprocesse sind, und lediglich durch physicalische und chemische Ursachen bewirkt werden,

Digitized by Google

so gilt ganz dasselbe natürlich auch von ihren so äußerst wichtigen und so geheimnißvoll wirkenden Theilerscheinungen, den Functionen der Anpassung und der Vererbung. Ausschließlich die Wechselwirkung dieser beiden Functionen, und die besonderen äußeren Umstände, unter denen ihre Wechselwirkung geschieht, sind die Ursachen der organischen Bildungen und Umbildungen. Unter jenen äußeren Umständen sind bei weitem am wichtigsten die Wechsel-Verhältnisse, in welchen jeder Organismus zu seiner organischen Umgebung steht, zu den Thieren und Pflanzen, welche mit ihm am gleichen Orte leben. Die Gesammtheit dieser Wechselbeziehungen faßt Darwin unter dem Namen des „Kampfes um das Dasein" (Struggle for life) zusammen; man könnte sie auch „Ringen um die Existenz, Mitbewerbung um das Leben" und am besten vielleicht „Wettkampf um die Lebensbedürfnisse" nennen. In ungemein geistvoller, klarer und überzeugender Weise zeigt Darwin, wie wir uns alle organischen Bildungen, alle Form- und Bau-Verhältnisse der Organismen einfach erklären können als die nothwendigen Folgen der Wechselwirkung von Anpassung und Vererbung im Kampfe um das Dasein.

Da wir hier, wie bemerkt, nicht auf Darwin's Theorie selbst weiter eingehen können, wollen wir nur diesen letzten, so häufig ganz falsch aufgefaßten Grundgedanken derselben scharf hervorheben und zugleich zum besseren Verständniß auf die äußerst wichtigen Aehnlichkeiten und Unterschiede hinweisen, welche sich bei einer Vergleichung der natürlichen und der künstlichen Züchtung ergeben. Durch die künstliche Auslese oder Züchtung ist der Landwirth und der Gärtner ebenso im Stande, neue Organismen-Formen hervorzubringen, wie die Natur durch die natürliche Züchtung

Digitized by Google

erzeugt. Die neuen Spielarten von Pflanzen, welche der Gärtner, und ebenso die neuen Rassen von Hausthieren, welche der Landwirth durch künstliche Züchtung hervorbringt, sind nicht weniger verschieden als die sogenannten Arten oder Species, welche die verschiedenen Thiere und Pflanzen im wilden Naturzustande darstellen. Der Vorgang und die Mittel der Bildung sind in beiden Fällen dieselben; es sind die Processe der Züchtung oder Auslese. Denn auch der Mensch bedient sich bei der künstlichen, planmäßigen Züchtung lediglich der beiden Erscheinungen der Erblichkeit und der Veränderlichkeit.

Während nun so einerseits die Bildung und Umbildung der lebenden Formen bei der künstlichen und natürlichen Züchtung in gleicher Weise geschieht und auf gleichen Ursachen beruht, sind andererseits doch auch wesentliche Unterschiede zwischen beiderlei Züchtungsvorgängen vorhanden. Die Wechselwirkung zwischen der Anpassung und Vererbung wird bei der künstlichen Zuchtwahl durch den planmäßig wirkenden Willen des Menschen, bei der natürlichen Zuchtwahl durch den planlos wirkenden „Kampf um's Dasein" bedingt und geregelt. Die Umbildung und Neubildung der thierischen und pflanzlichen Formen, welche die Zuchtwahl oder Auslese hervorruft, fallen bei der künstlichen Züchtung zum Nutzen des züchtenden Menschen, bei der natürlichen Züchtung dagegen zum Nutzen des gezüchteten Organismus aus. Ferner erzeugt die künstliche Züchtung in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit neue Formen, welche sehr auffallend und bedeutend von der ursprünglichen Stammform der Voreltern abweichen; die natürliche Züchtung dagegen wirkt viel langsamer und allmählicher umbildend ein. Daher sind aber auch die Veränderungen der organischen Form, welche durch die künstliche Züchtung erzeugt werden, viel unbeständiger und verlieren sich leicht wieder in

Digitized by Google

folgenden Generationen, während die Producte der natürlichen Züchtung weit beständiger sind und in langen Generations-Reihen sich gleichmäßig erhalten.

Selbst wenn nun Darwin auch nicht in der vollkommenen Weise, wie es geschehen ist, die Abstammungslehre durch seine Züchtungslehre ursächlich begründet und die Veränderung der Arten als nothwendige Folge der „natürlichen Züchtung" nachgewiesen hätte, würden wir dennoch gezwungen sein, die Abstammungslehre, so wie Goethe und Lamarck sie bereits aussprachen, anzunehmen, weil sie die einzige Theorie ist, welche uns die Gesammtheit der Erscheinungen in der organischen Natur erklärt. Dahin gehören vor allen die Erscheinungen, welche vor unser Auge treten in der Formen-Verwandtschaft der verschiedenen Thier- und Pflanzenarten, oder in ihrem sogenannten Bauplan; ferner in ihrer geographischen und topographischen Verbreitung, in ihrer individuellen Entwickelung und in ihrer historischen Entwickelung, wie sie uns durch die Versteinerungslehre oder Paläontologie bewiesen wird u. s. w. Vor allem aber ist da hervorzuheben die merkwürdige und höchst wichtige Aehnlichkeit zwischen der individuellen und der paläontologischen Entwickelung der Organismen [10]). Alle diese und zahlreiche andere wichtige Erscheinungen erklären sich lediglich durch den Grundgedanken der Lamarck'schen Abstammungslehre, durch die Annahme, daß alle verschiedenen Thier- und Pflanzenarten die mannigfach veränderten Nachkommen einer einzigen oder einiger weniger, höchst einfacher Stammformen sind; Stammformen, welche nicht durch den Willen oder die planmäßige Thätigkeit eines persönlichen Schöpfers, sondern durch Urzeugung oder Generatio aequivoca entstanden sind [12]). Da nun alle uns bekannten allgemeinen Erscheinungsreihen im Leben der Thiere und Pflanzen vollkommen mit dieser An-

Digitized by Google

nahme übereinstimmen, da keine einzige Erscheinung derselben widerstreitet, so sind wir vollkommen berechtigt, die Abstammungslehre oder Descendenz-Theorie als ein großes, allgemeines Inductions-Gesetz an die Spitze der organischen Naturwissenschaften, an die Spitze der Zoologie und Botanik zu stellen.

Wenn nun so in der That die Abstammungslehre ein nothwendiges und allgemeines Inductions-Gesetz ist, so ist die Anwendung derselben auf den Menschen nur ein ebenso nothwendiges, besonderes Deductions-Gesetz, eine Theorie, welche mit unvermeidlicher Nothwendigkeit aus der ersteren folgt. Da die philosophischen Ausdrücke Induction und Deduction, auf deren richtiges Verständniß hier Alles ankommt, vielfach mißverstanden werden, so möge ein Beispiel zur Erläuterung dienen. Zur Zeit, als Goethe seine vergleichend-anatomischen Studien trieb, galt als der wichtigste anatomische Unterschied des Menschen von den übrigen Säugethieren der Mangel des Zwischenkiefers beim Menschen. Der Zwischenkiefer (Os intermaxillare) ist der in Mitte zwischen beiden Oberkiefer-Hälften gelegene Knochen, welcher die oberen Schneidezähne trägt. Da man bei allen übrigen Säugethieren, die hierauf untersucht waren, einen Zwischenkiefer gefunden hatte, zog Goethe daraus den Inductionsschluß, daß dieser Knochen ein Gemeingut aller Säugethiere sei. Da nun der Mensch in allen übrigen körperlichen Beziehungen nicht wesentlich von den Säugethieren verschieden ist, gelangte Goethe zu dem Deductionsschluß, daß auch der Mensch einen Zwischenkiefer besitzen müsse; und in der That gelang es ihm durch sorgfältige Untersuchung des menschlichen Schädels denselben aufzufinden und so den thatsächlichen Beweis für seinen Deductionsschluß zu liefern. Die Deduction ist somit ein Schluß, aus dem Allgemeinen auf das Besondere,

Digitized by Google

die Induction dagegen ein Schluß aus dem Besonderen auf das Allgemeine.

Wenn wir nun aus der Uebereinstimmung aller Wirbelthiere in Form, Bau und Entwickelung den Schluß ziehen, daß alle Wirbelthiere von einer einzigen gemeinsamen Stammform abstammen, so ist dieser Schluß ein Inductionsschluß. Wenn wir aber dann die gleiche Abstammung auch für den Menschen behaupten, der in allen übrigen Beziehungen den Wirbelthieren im Wesentlichen gleicht, so ist dieser Schluß ein Deductionsschluß. Dieser Deductionsschluß aus dem Allgemeinen in's Besondere ist um so sicherer und fester, je sicherer und fester der vorhergehende, ihm zu Grunde liegende Inductionsschluß aus dem Besonderen in's Allgemeine ist. Da nun aber in der That der letztere auf der breitesten inductiven Basis ruht, so können wir auch den ersteren als eben so gesichert ansehen. Auf diese philosophische Begründung des menschlichen Stammbaums ist das größte Gewicht zu legen [9]).

Die außerordentlichen Fortschritte einerseits, welche in den letzten Jahren die vielen Untersuchungen über die Urgeschichte und das Alter des Menschengeschlechts gemacht haben, die berühmten Untersuchungen über Pfahlbauten, Stein-, Bronze- und Eisen-Zeitalter u. s. w., sowie andererseits die äußerst wichtigen Resultate der neueren vergleichenden Sprachforschung haben zahlreiche einzelne Thatsachen an's Licht gefördert, welche unseren obigen Deductionsschluß bestätigen. Zoologen und Geologen, Alterthumsforscher und Geschichtsschreiber, Sprachforscher und Ethnographen reichen sich die Hand, um übereinstimmend jene so äußerst bedeutsame Theorie zu befestigen und im Einzelnen auszubauen. So wichtig und dankenswerth aber auch alle diese Beiträge zur Naturgeschichte des Menschengeschlechts sein mögen, so können wir in denselben

Digitized by Google

doch nur Bestätigungen oder Verificationen unseres oben gezogenen Deductionsschlusses erblicken, welchen wir mit vollkommener Sicherheit aus dem allgemeinen Inductions-Gesetz der Abstammungslehre abgeleitet haben.

Welche Mittel besitzen wir nun, um den zoologischen Stammbaum des Menschengeschlechts, der Abstammungslehre gemäß, zu ergründen? Es sind dieselben Mittel, welche wir auch bei den übrigen Thieren zu diesem Zwecke in Anwendung bringen, vor allen die Vergleichung ihrer äußeren Gestalt und ihres inneren Baues und sodann die Vergleichung ihrer Entwickelungsgeschichte. In ersterer Beziehung brauchen wir nur nach der Stellung des Menschen im zoologischen System zu fragen. Denn dieses System selbst ist ja weiter nichts als der einfachste Ausdruck für das Verhältniß der Blutsverwandtschaft, wie es sich aus der vergleichenden Anatomie, aus einer denkenden Vergleichung der äußeren Gestalt und des inneren Baues ergibt. Und da sehen wir denn nirgends einen Zweifel darüber, daß der Mensch zur Klasse der Säugethiere gestellt werden muß, und daß er innerhalb dieser Klasse zu derjenigen engeren Gruppe gehört, welche die Zoologen „Discoplacentalien" nennen, d. h. Säugethiere mit einem Aberkuchen (Placenta) von Scheibengestalt (Discus). Diese Gruppe umfaßt fünf verschiedene Hauptabtheilungen von der Rangstufe sogenannter Ordnungen, nämlich die Nagethiere, Insektenfresser, Fledermäuse, Halbaffen und Affen. Offenbar steht nun unter diesen fünf Ordnungen der Mensch viel näher derjenigen der Affen als den vier übrigen, und es kann sich daher nur noch um die Frage handeln, ob der Mensch zur Ordnung der Affen selbst zu stellen sei, oder ob er das Recht habe, eine besondere Ordnung für sich neben der letzteren zu beanspruchen. Gleichviel, wie man diese untergeordnete Frage entscheiden möge, so bleibt doch sicher das Gesetz

Digitized by Google

bestehen, daß unter allen Thieren die echten Affen, und zwar die schmalnasigen Affen der alten Welt oder die sogenannten Catarrhinen, dem Menschen viel näher stehen als alle übrigen Thiere. Ja, es konnte sogar Huxley, auf die genauesten vergleichend-anatomischen Untersuchungen gestützt, den hochwichtigen Satz aussprechen, daß die anatomischen Verschiedenheiten zwischen dem Menschen und den höchst stehenden Affen (Gorilla, Schimpanse) geringer sind als diejenigen zwischen den letzteren und den niedrigeren Affen[5]). Für unseren menschlichen Stammbaum aber folgt hieraus unmittelbar der nothwendige Schluß, daß das Menschengeschlecht sich aus echten Affen allmählich entwickelt hat.

Während diese äußerst wichtige Thatsache schon durch die vergleichende Anatomie allein mit hinreichender Sicherheit festgestellt wird, so erhält sie doch die werthvollste und vollgültigste Bestätigung durch die Ergebnisse der vergleichenden Entwickelungs-Geschichte. Wenn wir die Entwickelung jedes menschlichen Einzelwesens oder Individuums vom Beginn seiner individuellen Existenz an verfolgen, so können wir anfänglich und bis auf lange Zeit hinaus nicht den geringsten Unterschied zwischen dem Menschen und den übrigen Säugethieren entdecken. Gleich allen anderen, besteht jeder Mensch in der ersten Zeit seiner Existenz aus einem einfachen Ei, einem kugeligen Eiweißklümpchen von nur $^1/_{10}$ Linie Durchmesser, das von einer feinen Haut umgeben ist und einen kleineren, ebenfalls aus einer eiweißartigen Masse bestehenden, kugeligen Körper umschließt, das Keimbläschen oder den Eikern. Das Menschen-Ei ist, wie jedes Säugethier-Ei und jedes thierische Ei überhaupt, eine einfache Zelle. Diese Zelle theilt sich in zwei Hälften, die sich abermals theilen, und durch fortgesetzte Theilung wird daraus ein Zellenhaufen, aus welchem sich der Keim oder Embryo bildet.

Digitized by Google

Der letztere hat zunächst die Form einer einfachen kreisrunden, später geigenförmigen Scheibe, die aus zwei über einander liegenden Zellschichten oder Blättern besteht. Erst ganz allmählich entstehen aus dieser äußerst einfachen Keimform durch eine lange Reihe von Veränderungen, Umbildungen und Ausbildungen alle die verschiedenen Theile und Organe, welche den Körper des erwachsenen Säugethiers zusammensetzen. Bis zu einer gewissen Zeit des Keimlebens sind die Keime oder Embryonen aller Säugethiere, mit Inbegriff des Menschen, gleich geformt und höchstens durch ihre Größe zu unterscheiden. Dann treten allmählich geringe, bald größere Unterschiede ein, welche vollkommen der systematischen Gliederung der Klasse in Ordnungen, Familien, Gattungen u. s. w. entsprechen. Dabei ist es nun höchst bemerkenswerth, daß der menschliche Keim bis in eine sehr späte Zeit des Keimlebens hinein gar nicht von dem Keime der Affen verschieden ist, nachdem schon längst die Unterschiede des Affenkeimes vom Keime der übrigen Säugethiere hervorgetreten sind. Erst später, gegen das Ende des Keimlebens, vor der Geburt, werden diejenigen Unterschiede erkennbar, welche den reifen Menschenkeim von dem reifen Keime der nächstverwandten schwanzlosen Affen unterscheiden. Auch nach der Geburt sind diese Unterschiede noch ziemlich geringfügig und treten erst allmählich bedeutender hervor, wenn der Mensch einerseits, der Affe andererseits sich mehr und mehr in seiner bestimmten Eigenthümlichkeit ausbildet.

Die Entwickelungsgeschichte des menschlichen Individuums ist nun aber, wie die physiologischen Gesetze der Erblichkeit und der Veränderlichkeit deutlich nachweisen, ihrem eigentlichen Wesen nach eine kurze, gedrungene Wiederholung, eine Recapitulation gewissermaßen, von der Entwickelungsgeschichte des zugehörigen blutsverwandten Thier-Stammes, also des

Digitized by Google

Wirbelthier-Stammes. Diese Stammesgeschichte oder die sogenannte paläontologische Entwickelungsgeschichte ist uns leider nur höchst unvollständig bekannt; denn die handgreiflichen Zeugnisse derselben, die versteinerten Thier-Reste, sind uns im Ganzen nur äußerst spärlich erhalten worden, und wenn wir allein aus den Versteinerungen die Stammesgeschichte des Menschen erkennen sollten, würde es schlimm um dieselbe bestellt sein. Freilich sind diese uralten Beweisstücke an sich äußerst werthvoll. Wir entnehmen daraus die Grundzüge der menschlichen Stammesgeschichte in den einzelnen Hauptperioden der vormenschlichen Erdgeschichte. Aus der ältesten Periode, welche überhaupt Wirbelthier-Versteinerungen hinterlassen hat, aus der Silur-Zeit, sind uns ausschließlich Reste der niedersten Klasse, der Fische, erhalten. Diese Klasse bleibt in der ganzen Primär-Zeit die herrschende, und erst einzeln gesellen sich in späteren Abschnitten derselben zu den Fischen die Amphibien, diejenigen Wirbelthiere, welche sich zunächst aus den Fischen entwickelten. Noch viel später, in viel jüngeren Schichten der Erdrinde, welche während der Secundär-Zeit abgelagert wurden, begegnen uns die versteinerten Reste der drei höheren Wirbelthier-Klassen, der Reptilien, Vögel und Säugethiere. Von den letzteren finden wir während der ganzen Secundär-Zeit ausschließlich die niedere Abtheilung der Beutelthiere oder Didelphien (Känguruhs, Beutelratten u. s. w.), aber noch keinen einzigen Vertreter von der höheren Abtheilung der placentalen Säugethiere (Monodelphien). Diese letzteren, zu denen auch der Mensch gehört, erscheinen erst im Beginn eines dritten großen Hauptabschnitts der Erdgeschichte, während der Tertiär-Zeit. Es werden uns also durch die Reihenfolge der versteinerten Wirbelthier-Reste während dieser drei geologischen Geschichtsperioden äußerst wichtige Beweisstücke für die uralte Stammesgeschichte des Menschengeschlechts, für die

Digitized by Google

fortschreitende Entwickelung der Wirbelthiere von den Fischen bis zum Menschen geliefert. Natürlich erforderte dieser Entwickelungsgang ungeheuer lange Zeiträume, wie sie durch die Dicke der aus dem Wasser abgelagerten Erdschichten auch thatsächlich bewiesen werden. Wir messen die Dauer jener Hauptperioden mit vollem Recht nicht nach Jahrhunderten, sondern nach Millionen von Jahrhunderten.

So äußerst wichtig nun auch die Wirbelthier-Versteinerungen als die unwiderleglichen ältesten Urkunden des menschlichen Stammbaums sind, so würden wir doch nicht im Stande sein, aus ihnen allein den menschlichen Stammbaum, so wie es im folgenden Vortrage geschehen wird, wiederherzustellen. Es sind uns von den vielen tausend ausgestorbenen Wirbelthier-Arten, unter denen sich auch unsere Ur-Ahnen befanden, nur äußerst wenige Arten durch glücklichen Zufall in versteinertem Zustande erhalten worden, und auch von diesen wenigen nur einzelne, besonders dazu geeignete härtere Theile, Zähne, Knochen u. s. w. Da kommt uns aber nun als der getreueste und zuverlässigste Bundesgenosse die Embryologie oder die Entwickelungsgeschichte des Individuums zu Hülfe, welche zur Paläontologie oder der Entwickelungsgeschichte des Stammes, wie oben gezeigt wurde, in den innigsten Beziehungen steht. Die Reihenfolge von verschiedenartigen Formen, welche jedes Individuum irgend einer Thierart von Beginn seiner Existenz an, vom Ei bis zum Grabe durchläuft, ist eine kurze und gedrängte Wiederholung derjenigen Reihe von verschiedenen Arten-Formen, durch welche die Voreltern und Ur-Ahnen dieser Thier-Art während der ungeheuer langen geologischen Geschichtsperioden hindurch gegangen sind[10]).

Auf Grund dieser unwiderleglichen handgreiflichen Zeugnisse der Embryologie und Paläontologie, auf Grund des vollständigen Parallelismus dieser beiden Entwickelungsreihen,

Digitized by Google

auf Grund endlich aller der damit übereinstimmenden Zeugnisse aus der vergleichenden Anatomie, aus der Lehre von der geographischen Verbreitung der Thiere u. s. w., sind wir im Stande, die Entwickelung des Menschengeschlechts aus niederen Wirbelthieren, zunächst aus Affen, weiterhin aus Beutelthieren, aus Amphibien, Fischen u. s. w. mit voller Sicherheit zu behaupten, und den Stammbaum des Menschen mit annähernder Sicherheit so zu entwerfen, wie wir es in dem folgenden Vortrage versuchen werden.

Die Naturwissenschaft verfolgt einzig und allein das Ziel der Wahrheit, und sie kann sich diesem Ziele einzig und allein auf dem untrüglichen Wege sinnlicher Erfahrung und denkender Schlußfolgerung aus der Erfahrung, nicht aber auf dem Irrpfade angeblicher Offenbarung nähern. Es ist der Naturwissenschaft gleichgültig, ob solche auf sinnlicher Erfahrung beruhende Erkenntnisse den Neigungen, Wünschen und Gefühlen des Menschen angenehm oder widerwärtig, willkommen oder abstoßend erscheinen. Sie betrachtet daher mit Gleichgültigkeit den Sturm des Unwillens und des Abscheues, der sich gegen die Entdeckung des menschlichen Stammbaumes erhoben hat. Doch können wir hierbei unsere persönliche Ueberzeugung nicht verbergen, daß die Befürchtungen, welche selbst von wohlmeinenden und gebildeten Leuten gegen diese unermeßliche Erweiterung unserer Erkenntniß ausgesprochen werden, nicht begründet sind. Weit entfernt, eine Verschlechterung und Erniedrigung des Menschen herbeizuführen, wird die Erkenntniß seiner thierischen Abstammung im Großen und Ganzen nur zu seiner Verbesserung und Veredelung dienen und den Fortschritt seiner geistigen Entwickelung und Befreiung in ungewöhnlichem Maße beschleunigen.

Wir kehren hier zurück zu der Betrachtung, mit welcher wir unseren Vortrag begannen, zu der Vergleichung der

Digitized by Google

Copernikus-Newton'schen Theorie mit der Lamarck-Darwin'schen Theorie. Durch das Weltsystem des Copernikus, welches Newton mechanisch (durch die Gesetze der Schwere und der Massenanziehung) begründete, wurde die geocentrische Weltanschauung der Menschheit umgestoßen, d. h. der Irrwahn, daß die Erde der Mittelpunkt der Welt sei, und daß die übrigen Weltkörper, Sonne, Mond und Sterne, nur dazu da seien, um sich rings um die Erde herumzudrehen. Durch die Entwickelungstheorie des Lamarck, welche Darwin mechanisch (durch die Gesetze der Vererbung und der Anpassung) begründete, wurde die anthropocentrische Weltanschauung der Menschheit umgestoßen, d. h. der Irrwahn, daß der Mensch der Mittelpunkt des Erdenlebens und die übrige irdische Natur, Thiere, Pflanzen und Anorgane, nur dazu da sei, um dem Menschen zu dienen.

Die Befürchtungen und Anschuldigungen, welche gegen das Weltsystem des Copernikus und gegen die Gravitations-Theorie des Newton allgemein erhoben wurden, haben sich als grundlos und ungerechtfertigt erwiesen. Statt die „sittliche Weltordnung" zu erschüttern, statt die Menschheit dem sittlichen und intellectuellen Verderben zuzuführen, hat sie dieselbe auf eine höhere Stufe der Erkenntniß der Wahrheit erhoben und dadurch geläutert und veredelt. Sie hat die Culturvölker der finsteren Nacht des traurigen Mittelalters entrissen und sie dem Morgenlichte einer neuen Zeit entgegengeführt. Sie hat die Bande der Unwissenheit und die Fesseln des Aberglaubens zerbrochen, durch welche herrschsüchtige Priester und Fürsten ihre Mitmenschen zu blinden Werkzeugen ihrer Willkür zu erniedrigen strebten. Die Folterqualen der Inquisition, durch welche die beeinträchtigte Priesterkaste versuchte, die Anhänger der neuen Wahrheit abzuschrecken und

Digitized by Google

niederzuhalten, haben nur dazu gedient, ihren Durchbruch zu beschleunigen und ihre Anerkennung zu verbreiten.

Schicksal und Wirkung der Abstammungslehre von Lamarck und der Züchtungs-Theorie von Darwin werden in mancher Beziehung wohl ähnlich sein. Aber unterstützt von den mächtigen Fortschritten der Neuzeit auf allen Gebieten der Naturwissenschaft wird sich die Lamarck-Darwin'sche Theorie und ihre Anwendung auf den Menschen schneller und allgemeiner die Herrschaft gewinnen als die Copernikus-Newton'sche Theorie und ihre Anwendung auf die Erde. Viele günstige Umstände treffen zusammen, um der Entwickelungslehre die Bahn zu ebnen. Unsere ganze Weltanschauung ist durch die colossalen Fortschritte der Chemie und Physik, der Zoologie und Botanik heute eine andere geworden. Durch die Eisenbahnen und Telegraphen ist unser Maßstab für Raum und Zeit völlig verändert. Durch die Spectralanalyse und die verbesserten Mikroskope sind uns unendliche, früher ungeahnte Bahnen der Erkenntniß erschlossen worden. Durch alle diese Riesenschritte unserer fortschreitenden Geistes-Entwickelung sind wir vorbereitet, die größte und folgenschwerste Entdeckung von allen zu begreifen, die Entdeckung von der natürlichen Entstehung und dem thierischen Stammbaum des Menschengeschlechts. Mächtig aufklärend und dadurch veredelnd wird sie überall einwirken und so die Menschheit mehr und mehr ihrem ewigen Ziele entgegen führen: durch das Licht der Wahrheit zum Glück der Freiheit.

Digitized by Google

Ueber den

Stammbaum des Menschengeschlechts.

Vortrag,

gehalten im November 1865
in einem Privatkreise zu Jena.

Digitized by Google

„Irrthum verläßt uns nie; doch zieht ein höher Bedürfniß
Immer den strebenden Geist leise zur Wahrheit hinan.

Schädliche Wahrheit, ich ziehe sie vor dem nützlichen Irrthum;
Wahrheit heilet den Schmerz, den sie vielleicht uns erregt."

Goethe.

Digitized by Google

Nachdem wir in dem vorhergehenden Vortrage zu der allgemeinen Erkenntniß gelangt sind, daß die Abstammungslehre auf den Menschen so gut wie auf alle übrigen Organismen ihre Anwendung finden muß, wollen wir in diesem Vortrage die besondere Frage zu lösen versuchen, welche Stellung im Stammbaume der Thiere dem Menschen dadurch angewiesen wird. Wir bedienen uns zur Lösung dieser Aufgabe derselben Führer, durch welche wir überhaupt zur Aufstellung der organischen Stammbäume gelangen, der individuellen und paläontologischen Entwickelungsgeschichte einerseits, der vergleichenden Anatomie andererseits. Je mehr zwei verwandte Organismen in ihrer embryologischen und paläontologischen Entwickelung und in ihrem anatomischen Bau übereinstimmen, desto enger sind sie blutsverwandt, desto näher stehen sie im Stammbaum beisammen.

Es wurde bereits erwähnt, daß wir sämmtliche Thiere als Nachkommen von sechs oder sieben verschiedenen Stämmen betrachten können, welche im Ganzen den von Bär und Cuvier zuerst unterschiedenen Kreisen, Zweigen oder Typen des Thierreichs entsprechen. Es waren das die Stämme oder Phylen der Wirbelthiere (Vertebrata), der Weichthiere (Mollusca), der Gliederthiere (Arthropoda), der Sternthiere (Echinoderma), der Würmer (Vermes) und der Pflanzenthiere (Zoophyta). Die gemeinsame ursprüngliche Wurzel dieser sechs Thier-Phylen ist in der Gruppe der

Digitized by Google

Urthiere (Protozoa) oder der Urwesen (Protista) zu suchen, und zwar können wir uns diese älteste Wurzel nur als einen Organismus von denkbar einfachster Art, als ein strukturloses und formloses Stückchen Urschleim oder Protoplasma, mit einem Worte als ein Moner vorstellen. Die ältesten derartigen Moneren, welche ganz einfache lebendige Eiweißklümpchen darstellten und noch nicht einmal den Formwerth einer einfachsten Zelle besaßen, konnten nur durch Urzeugung oder Generatio aequivoca entstanden sein.

Von den genannten sechs oder sieben Phylen des Thierreichs ist für uns hier nur der Stamm der Wirbelthiere (Vertebrata) von Interesse, weil das Menschengeschlecht ein Aestchen dieses Stammes ist[11]). Bisher unterschied man in dem Stamme der Wirbelthiere gewöhnlich vier Klassen, die Fische, Amphibien, Vögel und Säugethiere, zu welchen letzteren auch der Mensch gehört. Vergleicht man jedoch die verschiedenen Wirbelthier-Gruppen genealogisch, und versucht man, auf Grund ihrer Entwickelungsgeschichte und vergleichenden Anatomie, Stufe für Stufe ihren Stammbaum festzustellen, so muß man folgende acht Klassen unterscheiden: 1. Schädellose (Acrania), 2. Unpaarnasen (Monorrhina), 3. Fische (Pisces), 4. Lurchfische (Dipneusta), 5. Lurche (Amphibia), 6. Schleicher (Reptilia), 7. Vögel (Aves) und 8. Säugethiere (Mammalia).

Die erste Klasse der Wirbelthiere, die Schädellosen oder Akranier, werden bloß durch ein einziges kleines Thierchen vertreten, welches so tief unter allen übrigen Thieren dieses Stammes steht, daß sein Entdecker, Pallas, es für eine unvollkommene Nachtschnecke hielt. Dieses höchst merkwürdige Thierchen lebt im Meeressande verschiedener Meere,

[11]) Die zu diesem und dem vorhergehenden Vortrage gehörigen Anmerkungen 1—17 stehen auf S. 116—118.

Digitized by Google

z. B. der Ostsee, Nordsee, des Mittelmeeres (bei Neapel u. s. w.) und führt den Namen Lanzetthierchen (Amphioxus lanceolatus). Dasselbe besitzt noch keinen Kopf und also auch weder Schädel noch Gehirn, wie alle übrigen Wirbelthiere, die wir deshalb Schädelthiere (Craniota) nennen. Auch ein eigentliches Herz, wie bei den übrigen, ist hier noch nicht vorhanden; vielmehr wird das Blut im Körper fortbewegt durch regelmäßige Zusammenziehung der Blutgefäße selbst. Daher kann man die besondere Klasse, welche das Lanzetthierchen bildet, auch Röhrenherzen (Leptocardia) und im Gegensatz dazu alle übrigen Wirbelthiere, welche ein centralisirtes, beutelförmiges Herz besitzen, Centralherzen oder Beutelherzen (Pachycardia) nennen. Aeußerlich gleicht das Lanzetthierchen einem farblosen oder röthlich schimmernden, halbdurchsichtigen, sehr schmalen, lanzettförmigen Blatt von ungefähr zwei Zoll Länge. Daß aber dieser Amphioxus, trotz des Mangels von Kopf, Schädel, Gehirn und Herz, doch ein Wirbelthier ist, wird bewiesen durch sein Rückenmark und durch einen unter dem Rückenmark liegenden Knorpelstab, den Rückenstrang oder die Rückensaite (Chorda dorsalis). Diese beiden äußerst wichtigen Organe, Rückenmark und Rückenstrang, sind ausschließliches Eigenthum aller Wirbelthiere und fehlen allen übrigen Thieren, mit einziger Ausnahme der Seescheiden (Ascidiae). Die Mantelthiere (Tunicata), zu denen diese letzteren gehören, sind die nächsten Blutsverwandten der Wirbelthiere. Auch beim Menschen, wie bei allen übrigen Wirbelthieren, besteht in der frühesten Zeit des embryonalen Lebens das innere Skelet nur aus diesem Rückenstrang und das centrale Nervensystem auch nur aus dem darüber gelegenen Rückenmark. Erst später entwickelt sich durch Auftreibung des vorderen Endes das Gehirn und der das Gehirn umschließende Schädel. Der Amphioxus bleibt also

Digitized by Google

in der Bildung der wichtigsten Organe zeitlebens auf derselben niedrigsten Stufe der Ausbildung stehen, welche alle übrigen Wirbelthiere während der frühesten Zeit ihres Embryo-Lebens rasch durchlaufen. Offenbar ist dieses seltsame Thierchen der letzte überlebende Rest von einer niederen Wirbelthier-Klasse, welche in sehr früher Zeit der Erdgeschichte (vor der Silur-Zeit) reich entwickelt war, von der uns aber wegen des Mangels fester Theile keine versteinerten Reste erhalten bleiben konnten. Unter diesen Schädellosen müssen sich die Stammväter der übrigen Wirbelthiere, der Schädelthiere, befunden haben, welche letzteren sich erst später von ihnen abzweigten. Wir müssen daher den Amphioxus mit besonderer Ehrfurcht als dasjenige ehrwürdige Thier betrachten, welches unter allen noch lebenden Thieren allein im Stande ist, uns eine annähernde Vorstellung von unseren ältesten silurischen Wirbelthier-Ahnen zu geben.

Die zweite Klasse der Wirbelthiere erhebt sich zwar hoch über die Schädellosen, bleibt aber dennoch so tief unter den Fischen stehen, daß wir sie nicht, wie es gewöhnlich geschieht, zu diesen rechnen können. Es gehören hierher die allbekannten Neunaugen oder Lampreten (Petromyzontes), welche als leckere Speise so beliebt sind, und die diesen nächstverwandten Inger (Myxinoides). Während bei allen übrigen Schädelthieren die Nase aus zwei paarigen Seitenhälften zusammengesetzt ist, besteht sie hier bei den Petromyzonten und Myxinoiden nur aus einem einzigen unpaaren Mitteltheile, und man kann daher die ganze Klasse Monorrhinen oder Unpaarnasen nennen, im Gegensatze zu allen übrigen Schädelthieren, den Paarnasen oder Amphirrhinen. Während die letzteren sämmtlich drei Bogengänge im Labyrinth des Gehörorgans besitzen, sind bei den ersteren deren nur einer oder zwei vorhanden. Auch fehlen den Monorrhinen die

Digitized by Google

Kiefer im Munde, sowie das besondere sympathische Nervensystem, welche allen Amphirrhinen zukommen. Durch diese und viele andere Eigenthümlichkeiten stehen sie noch tief unter den letzteren, und aller Wahrscheinlichkeit nach haben wir sie als einzige überlebende Reste einer uralten, vormals zahlreichen Wirbelthier-Klasse zu verehren, welche den Uebergang von den Schädellosen zu den Paarnasen bildete. Die Akranier sind die Großväter, die Monorrhinen die Väter der Amphirrhinen.

Die dritte Klasse der Wirbelthiere, mit welcher die Reihe der Paarnasen oder Amphirrhinen beginnt, enthält die echten Fische (Pisces), kaltblütige Wirbelthiere, welche durch Kiemen Wasser athmen. Es zerfällt diese Klasse in drei Unterklassen, die Selachier, Ganoiden und Teleostier. Die erste Unterklasse, die der Selachier oder Urfische, enthält die Haifische (Squali), die Rochen (Rajae) und die Seekatzen (Chimaerae), welche sämmtlich im Meere leben. Die zweite Unterklasse, die der Ganoiden oder Schmelzfische, war in früheren Zeiten der Erdgeschichte, besonders von der devonischen bis zur Jura-Zeit, sehr reich entwickelt, und bildete die Hauptbevölkerung der damaligen Meere. Dann aber starb sie größtentheils aus, indem sie schon zur Kreide-Zeit durch ihre Nachkommen, die Teleostier, verdrängt wurde. Gegenwärtig leben davon nur noch einige wenige Ueberbleibsel, und zwar der Polypterus in afrikanischen Flüssen (Nil), der Lepidosteus und Amia in nordamerikanischen Flüssen. Die bekanntesten noch lebenden Ganoiden sind aber verschiedene Arten der Gattung Accipenser, nämlich der Stör und der Sterlett, deren Eier wir als Caviar genießen, und der Hausen, dessen Schwimmblase uns den Fischleim oder die sogenannte Hausenblase liefert. Die dritte Unterklasse der Fische endlich sind die Teleostier oder Knochenfische, welche in der Gegenwart durch massenhafte Entwickelung die beiden anderen

Digitized by Google

Unterklaſſen weit übertroffen haben, aber erſt in der Kreide-Zeit oder früheſtens in der Jura-Zeit aus den Ganoiden entſtanden ſind. Hierher gehören die allermeiſten jetzt lebenden Seefiſche und alle Süßwaſſerfiſche mit Ausnahme der genannten Schmelzfiſche.

Die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeſchichte der drei Fiſchgruppen läßt uns glücklicher Weiſe ihren Stammbaum mit der größten Sicherheit feſtſtellen. Die älteſte Fiſchgruppe ſind offenbar die Urfiſche (Selachii), welche zunächſt aus einem Zweige der Monorrhinen entſtanden ſind; und die älteſten Urfiſche ſcheinen wiederum die Haifiſche (Squali) zu ſein, die wir demgemäß und ihrem ganzen Bau nach als die Stammeltern der übrigen anzuſehen haben. Auch die Voreltern des Menſchen in der Silur-Zeit müſſen echte Haifiſche geweſen ſein oder dieſen wenigſtens ſehr nahe geſtanden haben. Die heute noch lebenden Haifiſche werden ſich ſeit jener Zeit ſehr wenig verändert haben, viel weniger als alle übrigen Fiſche und alle übrigen Paarnaſen überhaupt. Außer dieſer directen, wenig veränderten Hauptlinie haben aber die uralten Haifiſche der Silur-Zeit auch noch andere Nachkommen hinterlaſſen, welche ſich ſehr bedeutend verändert haben. Das ſind einerſeits die Schmelzfiſche, aus denen ſpäter die Knochenfiſche hervorgingen, und andererſeits die Lurchfiſche, aus denen vermuthlich ſpäter die Amphibien entſtanden. Die Ganoiden oder Schmelzfiſche ſtammen jedenfalls ebenſo von den Urfiſchen oder Selachiern ab wie die Teleoſtier oder Knochenfiſche von den Ganoiden. Man könnte daher den Selachier-Zweig den Großvater und den Ganoiden-Zweig den Vater des Teleoſtier-Zweiges nennen. Die älteſten Knochenfiſche, die Thriſſopiden der Jura-Zeit, aus denen ſich alle übrigen Knochenfiſche entwickelten, ſtanden unſeren heutigen Häringen am nächſten. Weder die Ganoiden noch die Teleoſtier können die ſiluriſchen

Digitized by Google

Stammväter der höheren Wirbelthiere enthalten, sondern nur die Selachier.

Als eine vierte Wirbelthier-Klasse betrachten wir die Dipneusten oder Lurchfische. Diese höchst merkwürdigen Thiere stehen so sehr zwischen den echten Fischen und den Amphibien in der Mitte, daß die berühmtesten Zoologen noch heute darüber streiten, ob sie zu den ersteren oder zu den letzteren zu stellen seien. Am richtigsten wird dieser Streit wohl dadurch entschieden, daß man sie als eine besondere Klasse zwischen die Amphibien und Fische stellt. Heutzutage leben von dieser Mittelgruppe nur noch sehr wenige Ueberbleibsel, theils in Australien (Ceratodus), theils im Gebiete des Amazonenstroms in Südamerika (Lepidosiren), theils in afrikanischen Flüssen (Protopterus). Im Winter, während der Regenzeit, leben die Lurchfische im Wasser und athmen Wasser durch Kiemen; im Sommer, während der trockenen Jahreszeit, machen sie sich ein Nest von Blättern in eintrocknendem Schlamm und athmen dann Luft durch Lungen. Das Herz ist wie bei den Amphibien beschaffen. Aeußerlich dagegen gleichen sie mehr gewissen Fischen und sind auch mit Schuppen wie die Knochenfische bedeckt. Da die Dipneusten nun dergestalt zwischen Fischen und Amphibien mitten inne stehen, ist es sehr wahrscheinlich, daß sie genealogisch diese beiden Klassen verbinden, und daß sie wenig veränderte Nachkommen jener uralten Wirbelthiere sind, welche den Uebergang von den Urfischen zu den Amphibien bildeten.

Die fünfte Wirbelthier-Klasse bilden die echten Amphibien oder Lurche, in dem Sinne, in welchem gegenwärtig dieser Ausdruck beschränkt ist. Es sind also davon ausgeschlossen die eben erwähnten Lurchfische und die Reptilien, welche man früher gleichfalls zu den Amphibien zählte.

Demnach gehören hierher nur die Panzerlurche und die

Digitized by Google

Nacktlurche. Von den Panzerlurchen leben heutzutage nur noch die kleinen Cäcilien, während die riesigen Labyrinthodonten der Trias-Zeit längst ausgestorben sind. Zu den Nacktlurchen gehören die drei Ordnungen der Kiemenlurche (z. B. der berühmte Proteus aus der Adelsberger Grotte), der Schwanzlurche (Salamander und Wassermolche) und der Froschlurche (Frösche und Kröten). Von diesen drei Ordnungen sind die Froschlurche ebenso Nachkommen der Schwanzlurche, wie diese von den Kiemenlurchen abstammen. Jeder einzelne Frosch und jede einzelne Kröte durchläuft noch jetzt während ihrer jugendlichen Verwandlung diese drei Stufen, indem sie zuerst die Form der Kiemenlurche, dann diejenige der Schwanzlurche und endlich diejenige der ausgebildeten (kiemenlosen und schwanzlosen) Froschlurche annehmen. Die Kiemenlurche leiten ihre Herkunft jedenfalls von den Urfischen ab, und zwar entweder direct oder durch Vermittelung der Lurchfische.

Die drei Wirbelthier-Klassen, welche nun noch übrig sind, die Reptilien, Vögel und Säugethiere, zeigen unter sich viel nähere Verwandtschaft als mit den vorhergehenden Wirbelthieren. Zu keiner Zeit ihres Lebens athmen dieselben durch Kiemen, während dies bei den vorhergehenden Klassen stets, wenn auch nur vorübergehend in früher Jugend, der Fall ist. Alle Reptilien, Vögel und Säugethiere sind während ihres embryonalen Lebens (solange sie von den Eihüllen eingeschlossen sind) von einer besonderen häutigen Umhüllung, dem Amnion umgeben, welche den vorher betrachteten Klassen stets fehlt. Diese und andere Umstände deuten darauf hin, daß die drei Klassen der Reptilien, Vögel und Säugethiere sich aus einer gemeinsamen Stammform entwickelt haben, und diese letztere ist jedenfalls aus einem Zweige dem Amphibiengruppe hervorgegangen. Wahrscheinlich hat sich diese gemein-

Digitized by Google

same Stammform der drei höchsten Wirbelthier-Klassen schon frühzeitig in zwei verschiedene Linien gespalten. Aus der einen Linie sind die Reptilien und Vögel, aus der anderen die Säugethiere hervorgegangen.

Als sechste Wirbelthier-Klasse, welche sich zunächst an die Amphibien anschließt, würden nun hier die Schleicher oder Reptilien hervorzuheben sein. Zu dieser Klasse gehören die Eidechsen, Schlangen, Krokodile und Schildkröten, sowie die große Menge der merkwürdigen drachenartigen Ungeheuer (Saurier), welche während der secundären Periode der Erdgeschichte, in der Trias-, Jura- und Kreide-Zeit so mannichfaltig entwickelt waren, aber schon zu Ende dieser Periode völlig ausstarben. Alle diese Reptilien sind äußerlich den echten Amphibien (Fröschen, Salamandern, Kiemenlurchen) ähnlich und gleichen ihnen auch durch ihr kaltes Blut. Allein durch die wichtigsten inneren Eigenthümlichkeiten ihres Baues, sowie durch ihre Entwickelung sind sie ganz von den Amphibien verschieden und zeigen vielmehr die auffallendste Uebereinstimmung mit den Vögeln, mit denen sie durch ihre äußere Körperform und ihre Lebensweise nur sehr geringe Aehnlichkeit besitzen.

Die Vögel (Aves), welche sich als siebente Wirbelthier-Klasse unmittelbar an die Reptilien anschließen, haben sich zweifelsohne aus dieser letzteren Klasse erst entwickelt, und zwar wahrscheinlich aus Reptilien, welche den Dinosauriern sehr nahe standen. Durch die soeben hervorgehobene Uebereinstimmung der Vögel und Reptilien in den wichtigsten Organisations-Charakteren, wie in der gesammten Entwickelung der Jungen im Ei, wird diese nahe Blutsverwandschaft, welche auf den ersten Blick sehr befremdend erscheinen mag, außer allen Zweifel gesetzt. Die Klasse der Vögel ist weiter nichts als ein einzelner Zweig der Reptilien-

Digitized by Google

Gruppe, welcher durch die Anpassung an eigenthümliche Lebensweise eine ganze Anzahl von sehr eigenthümlichen Organisations-Eigenschaften erworben hat.

Die Klasse der Säugethiere (Mammalia), die achte und letzte unter den von uns unterschiedenen Wirbelthier-Klassen, ist die wichtigste und höchstentwickelte von allen. Sie erscheint zwar auf den ersten Blick am nächsten den Vögeln verwandt, mit denen sie unter Anderem die warme Bluttemperatur und die vollständige Trennung der rechten und linken Herzhälfte, sowie die höhere Entwickelung des Gehirns und somit auch der Seelenthätigkeit theilt. Indessen werden wir durch eine Reihe von wichtigen Thatsachen aus der Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Säugethiere darauf hingewiesen, daß diese Thierklasse sich nicht aus den Vögeln und auch nicht aus den Reptilien, sondern vielmehr direct aus den Amphibien entwickelt hat. Wie schon oben bemerkt, können wir allerdings für die drei Klassen der Reptilien, Vögel und Säugethiere eine gemeinsame Ahnenform annehmen, welche sich unmittelbar aus einem Zweige der Amphibien-Klasse hervorbildete. Allein die Nachkommen dieser Ahnenform, welche die Kiemenathmung gänzlich aufgab und dagegen eine Amnion-Hülle entwickelte, gingen schon sehr frühzeitig, vielleicht schon während oder bald nach der Steinkohlen-Periode, in zwei Linien aus einander einerseits in Reptilien, aus denen später die Vögel entsprangen, andererseits in Mittelformen zwischen Amphibien und Säugethieren, aus denen schließlich reine Säugethiere entstanden.

Unter allen Klassen des Thierreichs ist nun diejenige der Säugethiere bei Weitem die bedeutendste und interessanteste, schon aus dem einzigen Grunde, weil der Mensch ohne allen Zweifel, vom unbefangenen Standpunkte des Naturforschers betrachtet, zu dieser Klasse gerechnet werden muß. Alle Eigen-

Digitized by Google

thümlichkeiten und Merkmale, durch welche sich die Säugethiere von allen anderen Thieren unterscheiden, besitzt auch der Mensch, und wenn überhaupt die Abstammungslehre richtig ist, so kann es nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß auch das Menschengeschlecht aus dieser Klasse durch allmähliche Entwickelung und Umbildung entstanden ist. Wir werden daher nothwendig dem Stammbaum dieser Klasse und der systematischen Eintheilung, welche der Ausdruck des Stammbaums ist, hier unsere besondere Aufmerksamkeit schenken müssen.

Die älteren Naturforscher ordneten die Säugethier-Klasse einfach in eine Reihe von ungefähr 10—15 verschiedenen Ordnungen. Diese Reihe begann mit der Ordnung der Walfische, welche durch die fischähnliche Gestalt ihres Körpers die tiefste Stufe einzunehmen schienen. Sie endete mit der Ordnung der Affen oder Vierhänder, welche der menschlichen Gestalt sich am meisten näherten, und von denen man gewöhnlich das Menschengeschlecht selbst als Ordnung der Zweihänder abtrennte. Die neuere Zoologie, welche weniger auf die äußeren Aehnlichkeiten als auf die viel bedeutenderen Unterschiede des inneren Baues und der Entwickelung das Hauptgewicht legt, ist dagegen zu einer ganz anderen Eintheilung der Säugethier-Klasse gelangt. Sie unterscheidet zunächst drei Hauptgruppen oder Unterklassen, welche zwar an Umfang äußerst ungleich, aber durch ihre gesammte Anatomie und Entwickelungs-Geschichte so weit von einander geschieden sind, daß man sie sogar als besondere Klassen trennen könnte. Diese drei Unterklassen sind die Schnabelthiere, die Beutelthiere und die Placentalthiere. Wahrscheinlich verhalten sich diese drei Gruppen ähnlich zu einander wie die Kiemenlurche, Schwanzlurche und Froschlurche unter den Amphibien; d. h. die Schnabelthier-Gruppe ist die Großmutter, die Beutelthier-Gruppe aber die Mutter der Placentalthier-Gruppe.

Digitized by Google

Die erste Unterklasse der Säugethiere, die der Schnabelthiere (Ornithodelphien oder Monotremen), wird heutzutage nur noch durch zwei lebende Säugethier-Gattungen dargestellt, durch das Wasser-Schnabelthier (Ornithorhynchus paradoxus) und durch das Land-Schnabelthier (Echidna hystrix). Beide Gattungen sind auf Neuholland beschränkt, denjenigen Erdtheil, welcher auch aus so vielen anderen Thier- und Pflanzen-Klassen die einfachsten und unvollkommensten Ausbildungsstufen beherbergt. Diese Stufen sind vom höchsten Interesse, weil sie uns von jener längst entschwundenen Zeit berichten, in welcher die höheren und vollkommneren Stufen derselben Klassen sich noch nicht aus jenen niederen Stufen hervorgebildet hatten. So dürfen wir denn auch die seltsamen Schnabelthiere als die letzten überlebenden Reste jener unvollkommensten, tiefstehenden Säugethier-Gruppe betrachten, welche sich zu Ende der sogenannten primären oder zu Anfang der secundären Periode der Erdgeschichte aus den Amphibien zu entwickeln begann, und aus welcher erst später als eine höher aufsteigende Seitenlinie die Beutelthiere sich entwickelten. Aller Wahrscheinlichkeit nach entfaltete jene Stammgruppe sich während der Secundär-Periode in einer großen Mannichfaltigkeit von Gattungen und Arten. Da aber die Schlamm-Ablagerungen jenes großen Zeitraums größtentheils nur Reste von meerbewohnenden Organismen umschließen, sind uns keine versteinerten Reste von jenen landbewohnenden oder amphibisch lebenden Schnabelthieren erhalten worden. In ihrer gesammten Organisation und besonders in einzelnen wichtigen Zügen derselben stehen die Schnabelthiere den niederen Wirbelthieren, insbesondere den Amphibien, viel näher als die übrigen Säugethiere; während sie andererseits schon eine Anzahl von Merkmalen mit den Beutelthieren theilen, welche die Placentalthiere nicht

Digitized by Google

mehr besitzen. Eben hierauf läßt sich die Vermuthung begründen, daß die heute lebenden Schnabelthiere nur wenig veränderte geradlinige Nachkommen jener uralten Stammformen der Säugethiere sind, die den Uebergang von den Amphibien zu den Beutelthieren vermittelten. Die Schnabelthiere verhalten sich daher ähnlich zu den übrigen Säugethieren wie die Schädellosen (Amphioxus) zu den gesammten übrigen Wirbelthieren. Für den menschlichen Stammbaum aber haben sie das besondere Interesse, daß sie uns noch heute ein entferntes Schattenbild von jener niedersten Stufe der Säugethier-Organisation vor Augen führen, auf welcher sich unsere Urahnen im Beginn der sogenannten Secundär-Periode befanden.

Die zweite Unterklasse der Säugethiere bilden die sogenannten Beutelthiere (Didelphien oder Marsupialien), welche zwischen der ersten und der dritten Unterklasse, zwischen den Schnabelthieren und Placentalthieren, mitten inne stehen und wahrscheinlich nicht nur in anatomischer, sondern auch in genealogischer Beziehung die Verbindung zwischen beiden vermitteln. Die Beutelthiere sind Kinder der Schnabelthiere, Eltern der Placentalthiere. Als allbekannte Beispiele der Beutelthier-Gruppe brauchen hier bloß die Känguruhs (Halmaturus) und die Beutelratten (Didelphys) hervorgehoben zu werden, welche in allen zoologischen Gärten leben. Ihren Namen haben die Beutelthiere von dem Umstande erhalten, daß die Jungen, welche in sehr unvollkommenem Zustande geboren werden, eine Zeit lang nach der Geburt, bis zu ihrer völligen Ausbildung von der Mutter in einem Beutel mit herum getragen werden. Die geographische Verbreitung dieser Thiergruppe ist eine sehr beschränkte. Die große Mehrzahl aller jetzt lebenden Beutelthiere bewohnt Neuholland und die benachbarten Inseln. Nur eine sehr geringe Anzahl findet

Digitized by Google

sich auch auf den Sunda-Inseln und in Amerika. In grauer Vorzeit jedoch, lange vor Entstehung des Menschengeschlechts, hatten dieselben eine viel größere Verbreitung. Versteinerte Reste von Beutelthieren finden sich auch in Europa vor. In ihrer gesammten Anatomie und Entwickelungsgeschichte erheben sich die Beutelthiere bereits bedeutend über die Schnabelthiere, während sie noch tief unter den Placentalthieren stehen bleiben. Wir schließen daraus, daß sie auch im Stammbaum, ebenso wie im System, zwischen beiden Gruppen den Uebergang bilden. Offenbar sind die Placentalthiere erst viel später (im Beginn der Tertiär-Periode) in ähnlicher Weise aus den Beutelthieren entsprungen, wie diese in viel früherer Zeit (im Beginn der Secundär-Periode) aus den Schnabelthieren entstanden. Diese Vermuthung wird durch die Versteinerungskunde in glänzender Weise gerechtfertigt. Denn alle versteinerten Reste von Säugethieren, welche wir aus dem langen Zeitraum der Secundär-Periode (aus der Trias-, Jura- und Kreide-Zeit) besitzen, gehören Beutelthieren an. Alle versteinerten Reste von Placentalthieren dagegen, welche wir kennen, sind in Erdschichten gefunden worden, welche sich während der darauf folgenden Tertiär-Periode ablagerten. Hieraus geht mit ziemlicher Sicherheit hervor, daß die Placentalthiere erst im Beginn der Tertiär-Periode oder frühestens am Ende der Secundär-Periode aus Beutelthieren sich entwickelten. Die uralten Ahnen des Menschengeschlechts während der Secundär-Periode gehörten also jedenfalls zur Unterklasse der Beutelthiere, wenn sie auch von den heute lebenden Känguruhs und Beutelratten manche beträchtliche äußere Unterschiede werden dargeboten haben.

Die dritte und letzte Unterklasse der Säugethiere, die der Placentalthiere (Monodelphien oder Placentalien), umfaßt alle übrigen Säugethiere, nach Ausschluß der Beutel-

Digitized by Google

thiere und der Schnabelthiere. Von allen drei Unterklassen ist diese die bei Weitem umfangreichste, und sie ist auch für uns die wichtigste, weil der Mensch zu derselben gehört. Ihren Namen erhielt diese Unterklasse von einem eigenthümlichen und sehr wichtigen Körpertheil oder Organ, das sie vor den Beutelthieren sowohl als vor den Schnabelthieren auszeichnet. Dieses Organ führt den Namen Placenta oder Gefäßkuchen, auch Mutterkuchen oder Nachgeburt. Es ist ein schwammiger, weicher, rother Körper von verschiedener Form, welcher größtentheils aus vielfach verflochtenen und eigenthümlich angeordneten Adern oder Blutgefäßen zusammengesetzt ist. Seine Aufgabe besteht darin, das junge Placentalthier während der Zeit vor seiner Geburt, während es sich im Mutterleibe entwickelt, zu ernähren, ihm das Blut der Mutter zuzuführen.

Die verschiedene Bildung und äußere Gestalt dieses Organes ist für die verschiedenen Gruppen oder Ordnungen der Placentalthiere sehr charakteristisch, und man kann dieselben danach wiederum in drei verschiedene Haupt-Ordnungen oder Legionen vertheilen. Diese drei Legionen, welche drei verschiedenen Zweigen des Stammbaum-Astes der Placentalien entsprechen, führen den Namen der Villiplacentalien, Zonoplacentalien und Discoplacentalien. Bei der ersten Legion ist die Placenta aus vielen einzelnen zerstreuten Knöpfen oder Zotten zusammengesetzt; bei der zweiten Legion ist sie gürtelförmig, bei der dritten Legion endlich scheibenförmig [17]).

Die Legion der Villiplacentalien oder der Zotten-Placentalthiere umfaßt drei Ordnungen, nämlich die Zahnlücker, Hufthiere und Walfische. Zur Ordnung der Zahnlücker oder Edentaten, welche in der diluvialen Vorzeit viel stärker als jetzt entwickelt war, gehören die Ameisenfresser, Schuppenthiere, Gürtelthiere, Faulthiere und die diesen nahe

verwandten Riesen der Tertiär-Zeit: Macrotherium, Megatherium, Mylodon, Glyptodon u. s. w. Die Ordnung der Hufthiere oder Ungulaten wird gewöhnlich in drei verschiedene Ordnungen gespalten, nämlich die Einhufer oder Pferde (Solidungula), die Zweihufer oder Wiederkäuer (Ruminantia) und endlich die Vielhufer oder Dickhäuter (Pachydermata), zu welchen letzteren die Schweine, Nashörner, Flußpferde u. s. w. gehören. In der Gegenwart erscheinen diese drei Unterordnungen der Hufthiere in der That selbstständig und scharf getrennt. Sobald man sie aber mit ihren ausgestorbenen tertiären Vorfahren vergleicht, von denen uns zahlreiche Ueberbleibsel bekannt sind, wird man gewahr, daß die drei Unterordnungen durch eine Reihe vermittelnder ausgestorbener Zwischenformen auf das Engste zusammenhängen. Wir können daraus den Schluß ziehen, daß alle Hufthiere aus einem einzigen Stamme entsprossen sind, und daß die jetzt lebenden drei Unterordnungen nur drei einzelne Aeste jenes Stammes sind. Ganz nahe verwandt den Hufthieren ist die dritte Legion der Villiplacentalien, diejenige der walfischartigen Thiere oder Cetaceen, zu denen die echten Walfische, die Delphine, Seeschweine, Tümmler, Seekühe u. s. w. gehören. Nur äußerlich sind diese Seethiere den Fischen sehr ähnlich. Durch ihren gesammten inneren Bau dagegen, wie durch ihre Entwickelung, liefern sie deutlich den Beweis, daß sie echte Säugethiere und zwar den Hufthieren nächst verwandte Placentalthiere sind. Durch ziemlich sichere Gründe sind wir zu der Vermuthung berechtigt, daß die walfischartigen Thiere aus den Hufthieren hervorgegangen, daß sie Nachkommen von Hufthieren sind, welche sich an das Leben im Wasser gewöhnt und dadurch fischähnlich umgebildet haben. Alle Walfische, alle Hufthiere und alle Zahnlücker stimmen darin überein, daß ihre Placenta aus vielen einzelnen zerstreuten Gefäßzotten zusammengesetzt

Digitized by Google

und hierdurch, sowie durch den beständigen Mangel der sogenannten „hinfälligen Haut" (Decidua) wesentlich von der Placenta der Zonoplacentalien und Discoplacentalien verschieden ist. Bei diesen beiden letzteren ist stets eine einzige einfache Placenta vorhanden, und eine hinfällige Haut oder Decidua ist ausgebildet [17]).

Die Legion der Zonoplacentalien oder der Gürtel-Placentalthiere, bei welchen die Placenta die Form eines ringförmig geschlossenen Gürtels hat, enthält bloß die echten Raubthiere oder Carnassier, welche auch durch die charakteristische Ausbildung ihres Gebisses und ihres Gehirnes als eine einzige stammverwandte natürliche Gruppe erscheinen. Sie setzt sich zusammen aus den beiden Ordnungen der Landraubthiere (Carnivora) und der Seeraubthiere (Pinnipedia). Zu den letzteren gehören die Seehunde, Seebären, Seelöwen, Walrosse u. s. w., zu den ersteren die Katzen, Hunde, Marder, Dachse, Bären und viele Andere. Diese beiden Ordnungen verhalten sich ganz ähnlich zu einander wie die Hufthiere und Walfische. Aeußerlich sind auch die Land- und Seeraubthiere sehr unähnlich. Allein ihr ganzer innerer Bau, wie ihre Entwickelung, beweist uns deutlich, daß sie nächste Blutsverwandte sind, und daß die Pinnipedien nur durch Anpassung an das Wasserleben so auffallend sich von den Carnivoren, ihren Stammeltern entfernt haben. Lediglich die Angewöhnung an den Aufenthalt im Wasser und die beständigen Schwimmbewegungen haben unter dem Einflusse der natürlichen Züchtung einen Theil der Landraubthiere zu Seeraubthieren und ebenso einen Theil der Hufthiere zu Walfischen umgebildet. Auch sind noch jetzt Zwischenformen zwischen den land- und wasserbewohnenden Formen beider Gruppen vorhanden, unter den Hufthieren die Flußpferde (Hippopotamus),

Digitized by Google

unter den Raubthieren die Fischottern (Lutra) und noch mehr die Seeottern (Enhydris).

Die vielgestaltige Legion der Discoplacentalien oder Scheiben-Placentalthiere, die dritte und letzte von den drei Legionen der Placentalthiere, ist die umfangreichste und zugleich die wichtigste von allen; denn zu dieser Legion gehört auch das Menschengeschlecht, und aus niederen Stufen dieser Legion hat es sich entwickelt. Die Placenta des Menschen besitzt ganz denselben Bau und ganz dieselbe Form wie die Placenta aller Affen, Halbaffen, Fledermäuse, Insectenfresser und Nagethiere, und schon aus diesem Grunde können wir die Menschengattung nicht von den übrigen Discoplacentalien trennen. Bei allen diesen Thieren besitzt die Placenta die Form einer einfachen runden Scheibe (Discus) oder eines Kuchens; bei keinem anderen Thiere kommt diese Placenta-Form vor. Durch den Besitz einer hinfälligen Haut oder Decidua schließen sich die Discoplacentalien eng an die Zonoplacentalien an, so daß diese beiden Gruppen unter sich näher verwandt erscheinen als mit den (der Decidua entbehrenden) Villiplacentalien.

Gewöhnlich werden in der Legion der Discoplacentalien fünf Ordnungen unterschieden, nämlich: 1. Nagethiere oder Rodentien (Eichhörnchen, Mäuse, Stachelschweine, Hasen u. s. w.); 2. Insectenfresser oder Insectivoren (Spitzmäuse, Maulwürfe, Spitzhörnchen und Igel); 3. Fledermäuse oder Chiropteren (insektenfressende Fledermäuse oder Nycteriden und früchtefressende Fledermäuse oder Pterocynen); 4. Vierhänder oder Quadrumana (Halbaffen oder Prosimien und echte Affen oder Simien); 5. Zweihänder oder Bimana (der Mensch allein).

Von diesen fünf Ordnungen der Discoplacentalien können wir die drei ersten, die Nagethiere, Insectenfresser und Fledermäuse, unverändert in dem bisherigen Umfange neben einander

Digitized by Google

bestehen lassen. Dagegen müssen die Discoplacentalien der vierten und fünften Ordnung in anderer Weise angeordnet werden. Zunächst müssen wir von den echten Affen (Simiae) als eine besondere Ordnung die Halbaffen (Prosimiae) trennen. Die letzteren Thiere sind sehr merkwürdig und wichtig. Während in früher tertiärer Vorzeit wahrscheinlich zahlreiche Gattungen und Arten von Halbaffen lebten, ist diese Ordnung in der Gegenwart nur durch wenige noch lebende Formen vertreten, welche sich in die wildesten Gegenden Afrikas und Asiens, nach Senegambien und Madagaskar, Hinterindien und den Sunda-Inseln zurückgezogen haben und in diesen Wildnissen meistens eine nächtliche Lebensweise führen. Die verschiedenen Gattungen der Halbaffen zeigen auffallende Uebergangsformen zu den anderen Ordnungen der Discoplacentalien. So schließt sich das Fingerthier von Madagaskar (Chiromys) an die Nagethiere an, die Ohraffen (Otolicnus) und Koboldaffen (Tarsius) an die Insectenfresser, die Pelzflatterer der Sunda-Inseln (Galeopithecus) an die Fledermäuse und endlich die Lori (Stenops), Indri (Lichanotus) und Maki (Lemur) an die echten Affen. Aus diesen und anderen Gründen dürfen wir wohl die jetzt noch lebenden Halbaffen als die letzten Ueberbleibsel einer uralten und größtentheils längst ausgestorbenen Stammgruppe betrachten, von welcher, durch Entwickelung nach verschiedenen Richtungen hin, die übrigen vier Ordnungen der Discoplacentalien sich abzweigten. Die Urformen der Nagethiere, Insectenfresser, Fledermäuse und echten Affen wären demnach gewissermaßen als vier Geschwister zu betrachten, welche in der Ordnung der Halbaffen ihre gemeinsame Wurzel, ihre Mutter hätten.

Während wir nun so auf der einen Seite durch Trennung der Halbaffen und der echten Affen die Zahl der fünf Discoplacentalien-Ordnungen um eine zu vermehren scheinen, stellen

Digitized by Google

wir diese Zahl auf der anderen Seite dadurch wieder her, daß wir die Ordnung der Menschen oder Zweihänder (Bimana) mit der Ordnung der echten Affen oder Simiae vereinigen. Wie zuerst der berühmte englische Zoologe Huxley in seinen ausgezeichneten „Zeugnissen für die Stellung des Menschen in der Natur“ [5]) gezeigt hat, können wir diese beiden Ordnungen nicht mehr aus einander halten. Denn auch die echten Affen (Simiae) haben, ebenso wie der Mensch, vorn zwei Hände und hinten zwei Füße, und es war ein anatomischer Irrthum, daß man früherhin den Affen vier Hände zuschrieb und auch ihre Füße, im Gegensatz zu denen des Menschen, Hände nannte. Dazu kommt nun noch der viel wichtigere Umstand, daß die genaueste Vergleichung aller einzelnen körperlichen Eigenthümlichkeiten des Menschen und der echten Affen Huxley zu folgendem Resultate geführt hat: „Die anatomischen Verschiedenheiten, welche den Menschen von den höchsten Affen (Gorilla und Schimpanse) scheiden, sind nicht so groß als diejenigen, welche diese höchsten Affen von den niedrigeren trennen.“ In der That, man mag einen Körpertheil hernehmen, welchen man wolle, stets wird man bei der genauesten Vergleichung finden, daß der Mensch den höchsten Affen näher steht als diese den niedrigsten Affen. Es würde daher vollkommen gezwungen und unnatürlich erscheinen, wollte man in dem zoologischen Systeme den Menschen als eine besondere Ordnung von den echten Affen trennen. Vielmehr ist die wissenschaftliche Zoologie genöthigt, sie mag wollen oder nicht, dem Menschen einen Platz innerhalb der Ordnung der echten Affen (Simiae) anzuweisen. Wir erhalten somit, von den Halbaffen als der gemeinsamen Stammgruppe ausgehend, folgende fünf Ordnungen der Discoplacentalien: 1. Halbaffen oder Prosimien; 2. Nagethiere oder Rodentien; 3. Insectenfresser oder Insectivoren; 4. Fledermäuse oder

Digitized by Google

Chiropteren; 5. Affen oder Simien (mit Einschluß des Menschen).

Wenn wir uns nun wieder erinnern, daß das natürliche System der Thiere nichts weiter als ihr Stammbaum ist, so kommen wir zu dem Schlusse, daß das Menschengeschlecht zunächst in den echten Affen, weiterhin aber in den Halbaffen, seine uralten Voreltern unter den Discoplacentalien zu suchen habe. So abschreckend und widerwärtig diese Thatsache den meisten Menschen auch erscheinen mag, so kann sie doch gegenwärtig nicht mehr bezweifelt werden. Ja, die Zoologie ist sogar im Stande, gerade diesen wichtigen Abschnitt des menschlichen Stammbaums vollständiger und gesicherter herzustellen, als es an vielen anderen Stellen möglich ist. Wir müssen zu diesem Zwecke noch etwas weiter auf die Systematik der Affen-Ordnung eingehen.

Die Abtheilung der echten Affen oder Simien wird gegenwärtig in zwei Unterordnungen eingetheilt, in Plattnasen (Platyrrhinae) und Schmalnasen (Catarrhinae). Die Gruppe der Plattnasen oder Platyrrhinen enthält sämmtliche Affen der neuen Welt (Amerikas). Es gehören dahin unter andern Brüllaffen, Klammeraffen, Kapuzineraffen und Eichhornaffen. Die Gruppe der Schmalnasen oder Catarrhinen dagegen umfaßt sämmtliche Affen der alten Welt (Asiens und Afrikas). Dahin gehören die geschwänzten Paviane, Meerkatzen und Schlankaffen, vor allem aber die berühmte Familie der schwanzlosen menschenähnlichsten Affen oder Anthropoiden: die Gibbons (Hylobates) und der Orang (Satyrus) in Indien, der Schimpanse (Anthropithecus oder Troglodytes) und der Gorilla (Gorilla) im tropischen Afrika.

Die Plattnasen in Amerika und die Schmalnasen in Asien und Afrika stimmen in vielen wichtigen Beziehungen überein. Namentlich sind bei beiden Gruppen alle Finger der Hände

Digitized by Google

und alle Zehen der Füße mit Nägeln bewaffnet, wie beim Menschen, nicht mit Krallen, wie bei den Krallaffen. Andererseits aber zeigen die beiden Unterordnungen auch manche charakteristische Unterschiede, insbesondere in der Bildung des Gebisses und der Nase. Bei allen Affen der alten Welt sind die beiden Nasenlöcher, wie beim Menschen, nach unten gerichtet, und die senkrechte Nasenscheidewand, welche sie trennt, ist schmal und dünn; daher auch ihre Bezeichnung: Schmalnasen. Bei allen Affen der neuen Welt dagegen ist die Nasenscheidewand breit und besonders unten verdickt, so daß die beiden Nasenlöcher nicht nach unten, sondern seitwärts nach außen gerichtet sind; daher die entgegengesetzte Bezeichnung: Plattnasen. Wie durch die Nasenbildung, so gleichen die Affen der alten Welt dem Menschen auch durch das Gebiß; sie haben 32 Zähne, nämlich in jedem Kiefer (sowohl im Oberkiefer als im Unterkiefer) 4 Schneidezähne, 2 Eckzähne und 10 Backzähne. Die Affen der neuen Welt dagegen haben 36 Zähne, nämlich in jedem Kiefer rechts und links einen Backenzahn mehr. Offenbar zeigen diese anatomischen Unterschiede, daß die amerikanischen Affen sich unabhängig von den Affen der alten Welt auf ihrem Continente entwickelt haben. Doch ist es wahrscheinlich, daß der Stammvater der amerikanischen Affen von asiatischen Affen abstammt und also von Asien aus nach Amerika eingewandert ist; vielleicht auch umgekehrt?

Der Mensch verhält sich in allen angeführten anatomischen Beziehungen ganz wie die Affen der alten Welt, und es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, daß er von diesen auch wirklich abstammt. Wie die ausführlichsten und genauesten Untersuchungen der neuesten Zeit, namentlich diejenigen von Huxley, überzeugend nachgewiesen haben, sind alle Formunterschiede, welche den Menschen von den menschenähnlichen Affen (dem Gorilla, Schimpanse und Orang) trennen, geringer

Digitized by Google

als diejenigen Unterschiede (besonders auch in der Bildung der Gliedmaßen und des Schädels), welche die genannten höchsten schwanzlosen Affen von den niederen geschwänzten Affen (namentlich Pavianen) scheiden. Wenn man daher, wie es allgemein geschieht, alle Affen der alten Welt, von dem tiefstehenden Pavian bis zu dem höchst entwickelten Gorilla, in einer und derselben Gruppe der schmalnasigen Affen oder Catarrhinen vereinigt, so ist es ganz unmöglich, den Menschen aus dieser Gruppe des Systems auszuschließen. Für den Stammbaum des Menschen ergiebt sich daraus unzweifelhaft, daß derselbe seine nächsten thierischen Voreltern unter den Catarrhinen zu suchen hat. Selbstverständlich ist kein einziger von allen jetzt lebenden Affen zu diesen Voreltern zu rechnen. Vielmehr sind dieselben längst ausgestorben, und heutzutage trennt den Menschen vom Gorilla eine fast ebenso tiefe Kluft, als diejenige zwischen dem Gorilla und dem Pavian ist. Darin liegt aber nicht der geringste Beweis gegen die wohlbegründete Annahme, daß die älteste aus den Halbaffen entwickelte Schmalnasenform die gemeinsame Stammform aller übrigen Schmalnasen mit Inbegriff des Menschen wurde. Nur ein einzelner, uns jetzt noch unbekannter und jedenfalls längst ausgestorbener Ast der formenreichen Catarrhinen-Gruppe war es, der unter günstigen Verhältnissen durch die natürliche Züchtung zum Stammvater des Menschengeschlechts umgebildet wurde. Jedenfalls war dieser Umbildungsvorgang von sehr langer Dauer, und die versteinerten Affen haben uns bis jetzt weder Ort noch Zeit desselben verrathen. Aller Wahrscheinlichkeit nach aber fand er in Südasien statt, auf welche Gegend so zahlreiche Anzeichen als auf die gemeinsame Urheimath der verschiedenen Menschen-Arten hindeuten. Vielleicht war nicht Südasien selbst die älteste Wiege des Menschengeschlechts, sondern Lemurien, ein südlich davon gelegener Continent,

Digitized by Google

welcher später unter den Spiegel des indischen Oceans versank. Die Zeit, in welcher die Umbildung der menschenähnlichsten Affen zu den affenähnlichsten Menschen stattfand, war vermuthlich der letzte Abschnitt der eigentlichen Tertiär-Zeit, die sogenannte Pliocen-Zeit, vielleicht schon die vorhergehende Miocen-Zeit.

Eben so wenig als unter den Affen, welche heutzutage die Erde bevölkern, sind auch unter den übrigen Wirbelthieren der Jetztzeit noch unveränderte Nachkommen derjenigen Wirbelthiere zu finden, welche wir nach dem hier entwickelten Stammbaum wirklich als Voreltern und Urahnen des Menschengeschlechts zu betrachten haben. Eben so wenig sind wir auch schon jetzt im Stande, unter den zahlreichen versteinerten Wirbelthier-Resten, die wir in den Schichten der Erdrinde aufgefunden haben, einzelne Arten mit Bestimmtheit auf die Voreltern des Menschengeschlechts zu beziehen. Trotzdem sind wir aber doch durch das ganze System der Wirbelthiere, welches uns deren natürlichen Stammbaum in großen Zügen enthüllt, in den Stand gesetzt, wenigstens mit einiger Sicherheit die ungefähre Ahnen-Reihe des Menschengeschlechts festzustellen.

[Den hier gemachten ersten Versuch habe ich (1866) in der „Generellen Morphologie“ [2]) und später in der „Natürlichen Schöpfungsgeschichte“ (1868), „Anthropogenie (1874) und „Systematischen Phylogenie“ (1896) weiter ausgeführt [3]).]

Im Großen und Ganzen betrachtet, kann man die thierische Ahnen-Reihe oder Vorfahren-Kette des Menschen in zwei Gruppen bringen, von denen die eine nur Wirbelthiere, die andere dagegen diejenigen wirbellosen Thiere enthält, durch deren allmähliche Umbildung und Vervollkommnung der Stamm der Wirbelthiere erst entstanden ist. Wir können diese wirbellosen Vorfahren der Wirbelthiere (und also auch des Menschen) mit einem Worte als Prochordaten bezeichnen.

Digitized by Google

Bis vor Kurzem konnten wir über diese Prochordaten nur sehr unsichere und unbestimmte Vermuthungen aufstellen. Da wurde plötzlich das tiefe Dunkel unserer wirbellosen Genealogie durch eine höchst wichtige und überraschende Entdeckung erhellt. Aus den Beobachtungen nämlich, welche Kowalewski 1867 über die individuelle Entwickelung des Lanzetthieres (Amphioxus) und der einfachen Seescheiden (Ascidia, Phallusia) veröffentlichte, ergab sich die außerordentlich merkwürdige und bedeutsame Thatsache, daß die Ontogenie dieser beiden, scheinbar ganz verschiedenen Thierformen die größte Uebereinstimmung besitzt. Die wirbellosen Seescheiden oder Ascidien sind Seethiere aus der Klasse der Manteltbiere (Tunicata), welche man bisher irrthümlich zu den Weichthieren oder Mollusken rechnete. Im erwachsenen Zustande erscheinen die Seescheiden als unförmliche Klumpen, welche auf dem Meeresboden festgewachsen sind, und in denen man bei oberflächlicher Betrachtung kaum ein Thier vermuthet. Diese unscheinbaren und unbeweglichen Klumpen entstehen aber erst durch rückschreitende Verwandlung aus frei schwimmenden beweglichen Larven, und diese Larven entwickeln sich ganz in der nämlichen Weise wie das niederste Wirbelthier, der Amphioxus. Sie erhalten sogar die Anlage des Rückenmarks und des zwischen Rückenmark und Darm gelegenen Rückenstranges (Chorda dorsalis)! Das sind aber die am meisten charakteristischen und eigenthümlichen Theile des Wirbelthierkörpers; und es geht daraus mit untrüglicher Sicherheit hervor, daß die Manteltbiere oder Tunicaten unter allen Wirbellosen die nächste Blutsverwandtschaft mit den Wirbelthieren besitzen.

Gleich den niedrigen Würmern werden sich wahrscheinlich die Manteltbiere aus älteren Urwürmern entwickelt haben, welche den heutigen Strudelwürmern und Gastraeaden nahe

Digitized by Google

verwandt waren. Als die Vorfahren dieser letzteren aber müssen wir ganz einfache einzellige Thiere ansehen, wie es noch heutzutage die in allen Gewässern verbreiteten Amoeben sind. Daß auch die ältesten Urahnen des Menschengeschlechts solche ganz einfache Urthiere vom Formwerthe einer einzigen Zelle waren, ergibt sich mit vollster Klarheit aus der unumstößlichen Thatsache, daß sich jedes menschliche Individuum aus einem Ei entwickelt; und dieses Ei ist, wie das Ei aller anderen Thiere, eine einfache Zelle. Gerade hier springt der innige ursächliche Zusammenhang zwischen der individuellen Entwickelung des einzelnen Organismus und der historischen Entwickelung seines Stammes auf das Klarste in die Augen. Gerade hier ist der einfache Rückschluß von der Ontogenie auf die Phylogenie von der größten Bedeutung. Wenn man daher unsere Theorie von der thierischen Herkunft des Menschengeschlechts „abscheulich, empörend und unsittlich" findet, so muß man ganz ebenso „abscheulich, empörend und unsittlich" die feststehende und jeden Augenblick durch das Mikroskop zu zeigende Thatsache finden, daß das menschliche Ei eine einfache Zelle ist, daß diese Zelle nicht von dem Ei der anderen Säugethiere zu unterscheiden ist, und daß sich aus derselben ganz ebenso wie bei diesen ein vielzelliger Körper entwickelt, der im Laufe seiner embryonalen Umbildung die ganze Vorfahren-Kette der Säugethiere in ihren wichtigsten Hauptformen kurz wiederholt. In dieser Vorfahren-Kette oder Ahnenreihe können wir bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse ungefähr folgende zweiundzwanzig Stufen unterscheiden, von denen acht zur Gruppe der wirbellosen, vierzehn zum Stamm der Wirbelthiere gehören:

Digitized by Google

Ahnen-Reihe des Menschen.

Erste Hälfte der menschlichen Vorfahren-Kette.

Wirbellose Ahnen des Menschen (Evertebrata).

Erste Stufe: Moneren, Organismen von der denkbar einfachsten Beschaffenheit, gleich den heute noch lebenden Protamoeben, Protogenes, Bakterien u. s. w., einzig und allein aus einem formlosen Stückchen von lebendigem Urschleim oder Protoplasma gebildet; die ältesten Moneren, aus denen sich erst später Zellen entwickelten, können nur durch Urzeugung aus anorganischen Verbindungen entstanden sein[12]).

Zweite Stufe: Amoeben, Organismen von dem Formwerthe einer einfachen nackten Zelle, also bloß aus einem formlosen Stücke von lebendigem Protoplasma und einem darin eingeschlossenen Kern oder Nucleus gebildet; wahrscheinlich waren diese einzelligen Urthiere von den heutigen Amoeben nicht sehr verschieden, wie auch heute noch das menschliche Ei von einer eingekapselten Amoeba nicht wesentlich verschieden ist.

Dritte Stufe: Synamoeben oder einfache Amoeben-Gemeinden, gebildet aus einem Haufen von gleichartigen nackten Zellen, ähnlich wie die Labyrinthuleen der Gegenwart, oder wie die brombeerförmige Zellenkugel des gefurchten Eies.

Vierte Stufe: Flimmerschwärmer oder Blastaeaden, ähnlich der Flimmerlarve oder Blastula des Amphioxus und vieler wirbelloser Thiere; vielzellige Hohlkugeln, deren Oberfläche mit schwingenden Flimmerhaaren bedeckt ist.

Fünfte Stufe: Gastraeaden oder Gastraeathiere, ähnlich der Gastrula des Amphioxus, welche sich aus den Blastaeaden durch Bildung eines Mundes und Darmes entwickelten.

Sechste Stufe: Strudelwürmer oder Turbellarien, oder wenigstens unbekannte niedere Würmer von

Digitized by Google

sehr einfacher Beschaffenheit, welche sich zunächst aus den Gastraeaden entwickelten, und welche unter den heute bekannten Würmern den Turbellarien am nächsten standen.

Siebente Stufe: Weichwürmer oder Scoleciden, welche den Uebergang zwischen den Turbellarien der sechsten Stufe und den Prochordoniern der achten Stufe vermittelten.

Achte Stufe: Urchordathiere oder Prochordonier, welche unter allen uns bekannten Thieren den heutigen Manteltheren (Tunicata), insbesondere den Seescheiden (Ascidiae) am nächsten standen, und welche gleich diesen die Anlage des Rückenmarks und des darunter gelegenen Rückenstranges (Chorda dorsalis) entwickelten.

Zweite Hälfte der menschlichen Vorfahren-Kette:
Wirbelthier-Ahnen des Menschen (Vertebrata).

Neunte Stufe: Schädellose oder Acranier; Wirbelthiere ohne Kopf, ohne Schädel und Gehirn, ohne centralisirtes Herz, ohne Kiefer, ohne Beine; ähnlich dem heute noch lebenden Lanzetthierchen oder Amphioxus.

Zehnte Stufe: Unpaarnasen oder Monorrhinen; Wirbelthiere mit Kopf, mit Schädel und Gehirn, mit centralisirtem Herz; ohne sympathisches Nervensystem, ohne Kiefer, ohne Beine; mit einfachem Nasenrohr; ähnlich den heute noch lebenden Myxinoiden und Lampreten (Petromyzonten).

Elfte Stufe: Urfische oder Selachier; Fische, welche den heute noch lebenden Haifischen oder Squalaceen sehr nahe standen, mit Schwimmblase und Doppelnase, mit zwei Beinpaaren (Flossen) und Kiefern.

Zwölfte Stufe: Lurchfische oder Dipneusten; Wirbelthiere, welche zwischen den Fischen und Amphibien mitten inne standen, mit Kiemen und Lungen, ähnlich dem heute noch lebenden Ceratodus, Lepidosiren und Protopterus.

Digitized by Google

Dreizehnte Stufe: Kiemenlurche oder Sozobranchien; Amphibien mit bleibenden Kiemen, ähnlich dem heute noch lebenden Proteus in der Adelsberger Grotte.

Vierzehnte Stufe: Schwanzlurche oder Sozuren; Amphibien mit vergänglichen Kiemen, aber mit bleibendem Schwanze, ähnlich den heute noch lebenden Wassermolchen (Tritonen) und Erdmolchen (Salamandern).

Fünfzehnte Stufe: Uramnioten oder Protamnien, Mittelformen zwischen Salamandern und Eidechsen, welche durch gänzlichen Verlust der Kiemen und Bildung des Amnion die Stammformen der drei höheren Wirbelthierklassen, der Amnionthiere oder Amnioten wurden.

Sechzehnte Stufe: Stammsäuger oder Promammalien, die Stammformen der Säugethierklasse, denen unter den jetzt lebenden Säugethieren die neuholländischen Schnabelthiere am nächsten stehen (Ornithorhynchus und Echidna), mit Kloake, mit Beutelknochen, ohne Placenta.

Siebzehnte Stufe: Beutelthiere oder Marsupialien, ähnlich den heute noch lebenden Känguruhs und Beutelratten, mit Beutelknochen, ohne Kloake, ohne Placenta.

Achtzehnte Stufe: Halbaffen oder Prosimien, ähnlich den heute noch lebenden Loris (Stenops) und Makis (Lemur), ohne Beutelknochen, ohne Kloake, ohne Placenta.

Neunzehnte Stufe: Schwanzaffen oder Cynopitheken, schmalnasige Affen mit zweiunddreißig Zähnen im Gebiß, mit Schwanz, ähnlich den heute noch lebenden Semnopithecus, Cercopithecus und Colobus.

Zwanzigste Stufe: Menschenaffen oder Anthropoiden, schmalnasige Affen ohne Backentaschen und ohne Schwanz, den heute noch lebenden Orang, Schimpanse und Gorilla ähnlich.

Einundzwanzigste Stufe: Affenmenschen oder

Digitized by Google

Urmenschen (Alali), ähnlich den heute noch lebenden niedersten Menschen-Arten (Papuas, Hottentotten, Australneger u. s. w.), aber noch ohne den Besitz der menschlichen Sprache.

Zweiundzwanzigste Stufe: Menschen, die sich als echte Menschen durch die Ausbildung der menschlichen Sprache und die damit verbundene höhere Gehirn-Entwickelung über die Urmenschen der vorhergehenden Stufe erhoben.

Nachdem wir so die wichtigsten uns bekannten Stufen von der staunenswürdigen Formenkette betrachtet haben, welche die menschlichen Urahnen vom Moner bis zur Ascidie, und vom Lanzetthierchen bis zum gorillaähnlichen Affen hinauf durchlaufen haben, liegt es nahe, noch einen Schritt weiter zu gehen, und auch den Stammbaum der verschiedenen Arten des Menschengeschlechts und ihren einheitlichen Ursprung zu erörten. Da diese Fragen in den letzten Jahrzehnten so eifrig besprochen wurden, so möge hier noch ein flüchtiger Blick auf das Streiflicht gestattet sein, welches die Abstammungslehre auf dieselbe wirft. Doch muß dabei bemerkt werden, daß gerade hier das Urtheil sehr schwankend und unsicher wird, weil die darauf bezüglichen Erfahrungen aus der vergleichenden Anatomie und Ethnographie, aus der vergleichenden Sprachkunde und Archäologie sich vielfach durchkreuzen und widersprechen. Je nachdem der einzelne Forscher diesem oder jenem Beweisgrunde ein höheres Gewicht beilegt, wird sein Urtheil sehr verschieden ausfallen. Hier mehr als anderswo wird unsere Hypothese gegenwärtig noch sehr unbefriedigend erscheinen.

Die vergleichende Sprachforschung, welche für die Erkenntniß der wahren Stammes-Verwandtschaft der jüngeren Zweige des menschlichen Stammbaumes, z. B. der verschiedenen Zweige des indogermanischen Stammes, von so hoher Bedeutung ist, läßt uns leider bei der hochwichtigen Untersuchung über den

Digitized by Google

Ursprung der verschiedenen Menschen-Arten ganz im Stich. Denn es geht aus vielen Thatsachen ziemlich sicher hervor, daß die menschlichen Ursprachen sich erst entwickelten, nachdem bereits die Trennung der verschiedenen Menschen-Arten erfolgt war. Die Urmenschen, welche wir als die gemeinsame Stammform der gleich zu erwähnenden fünf bis zwölf Menschen-Arten (oder Rassen) betrachten, besaßen wahrscheinlich noch keine menschliche Sprache[13]).

Zunächst mag nun die Bemerkung Platz finden, daß die verschiedenen Formen des Menschengeschlechts, welche man gewöhnlich als Rassen oder Spielarten einer einzigen Menschen-Art (Homo sapiens) betrachtet, nach unserer Ansicht ebenso viele gute Arten oder Species darstellen. Denn die Unterschiede in der Hautfarbe, der Beschaffenheit des Haares und dem Schädelbau, durch welche die verschiedenen Menschen-Rassen getrennt werden, sind keineswegs geringer als diejenigen Unterschiede, durch welche viele anerkannt „gute Arten" von Thieren einer Gattung im wilden Naturzustande geschieden werden.

Bekanntlich unterscheidet man gewöhnlich nach Blumenbach fünf Menschen-Rassen, welche wir als ebenso viele Arten oder Species der Gattung oder des Genus Homo betrachten könnten. Diese sind: 1. die weiße oder kaukasische Rasse (Homo albus); 2. die gelbe oder mongolische Rasse (Homo luteus); 3. die rothe oder amerikanische Rasse (Homo rufus); 4. die braune oder malayische Rasse (Homo fuscus); 5. die schwarze oder afrikanische Rasse (Homo niger).

Der Engländer Prichard, welcher nebst Blumenbach die ausgedehntesten und umfassendsten Untersuchungen über die sogenannten Rassen-Unterschiede des Menschen anstellte, unterschied noch drei weitere Rassen, indem er von der afrikanischen schwarzen Rasse die Hottentotten, von der malayischen braunen Rasse die Australier und die Papuas als besondere Rassen

Digitized by Google

abtrennte. Diese Trennung läßt sich nicht nur durch die verschiedene Hautfarbe und Haarbildung, sondern auch durch die verschiedene Schädelbildung rechtfertigen.

Die menschliche Schädelbildung, über welche man erst neuerdings umfassendere Untersuchungen und Messungen angestellt hat, läßt im Allgemeinen drei verschiedene Grundformen erkennen, welche jedoch vielfach durch Uebergänge verbunden sind: Langköpfe, Mittelköpfe und Kurzköpfe. Die Langköpfe (Dolichocephali), deren einseitigste Ausbildung der Schädel der afrikanischen Neger darstellt, sind langgestreckt, von rechts nach links zusammengedrückt. Die Kurzköpfe (Brachycephali), welche am stärksten bei den asiatischen Mongolen entwickelt sind, erscheinen dagegen kurzgedrungen, fast würfelförmig, von vorn nach hinten zusammengedrückt. In der Mitte zwischen Langköpfen und Kurzköpfen stehen die Mittelköpfe (Mesocephali), welche namentlich bei den amerikanischen Ureinwohnern und auch bei vielen Europäern entwickelt sind.

Die Unterschiede zwischen Langköpfen und Kurzköpfen, zwischen wollhaarigen und schlichthaarigen Völkern, zwischen schwarzer und weißer Hautfarbe, welche in den äußersten Extremen der Menschenformen als unversöhnliche Gegensätze erscheinen, werden durch eine Masse von allmählichen Abstufungen und verknüpfenden Uebergangsformen dergestalt vermittelt, daß es ganz unmöglich ist, die einzelnen Rassen ganz scharf zu trennen. Dasselbe gilt aber auch von zahlreichen verschiedenen Thier-Formen, die allgemein als verschiedene „gute Arten" anerkannt werden. Wir halten daher einerseits die Menschen-Rassen für ganz „gute Arten." Andererseits aber erblicken wir in jenen vermittelnden Uebergangs-Formen Grund genug für die Annahme eines einheitlichen Ursprungs aller Menschen-Arten. Damit ist jedoch nicht

Digitized by Google

gesagt, daß „alle Menschen von einem Paare abstammen". Denn in der langen Kette von vielen Generationen, welche den Uebergang von den Menschenaffen zu den Affenmenschen und von diesen zu den echten, sprechenden Menschen vermittelten, wird man natürlich kein einzelnes Paar als „das erste Menschenpaar" bezeichnen können.

Die ursprüngliche Urmenschen-Form, von welcher wir alle Menschen-Arten als Abkömmlinge betrachten, ist natürlich längst ausgestorben. Viele Gründe berechtigen uns aber zu der Vermuthung, daß dieselbe aus wollhaarigen Langköpfen von dunkler (bräunlicher?) Hautfarbe bestand. Wir wollen diese hypothetische Menschen-Art vorläufig als Urmenschen (Homo primigenius) bezeichnen. Wenn wir neben dieser dann auch noch die Eskimos als eine besondere Menschen-Art betrachten, so erhalten wir im Ganzen zehn verschiedene Menschen-Arten, vier wollhaarige und sechs schlichthaarige Arten, von deren Stammes-Verwandtschaft man sich ungefähr folgende annähernde Vorstellung machen kann.

Die erste Menschen-Art, der Urmensch (Homo primigenius) oder der Affenmensch, welcher der Stammvater aller übrigen Arten wurde, entstand aller Wahrscheinlichkeit nach in der Tropenzone der alten Welt aus menschenähnlichen Affen oder Anthropoiden, von denen uns bis jetzt noch keine fossilen Reste bekannt sind, die aber möglicher Weise den heute noch dort lebenden Orang und Gorilla ziemlich nahe standen. Von allen jetzt lebenden Menschen-Arten standen wahrscheinlich die drei nächstfolgenden wollhaarigen Arten und von diesen wiederum die demnächst zu erwähnenden Papua-Neger dem Urmenschen am nächsten. Gleich diesen zeichnete sich vermuthlich die Urmenschen-Art durch krauses Wollhaar und dunkelbräunliche oder schwärzliche Hautfarbe aus. Die Schädelform wird

Digitized by Google

langköpfig und schiefzähnig gewesen sein; die Arme lang und stark, die Beine kurz und dünn, mit ganz unentwickelten Waden. Die Behaarung des ganzen Körpers wird stärker als bei allen jetzt lebenden Menschen-Arten gewesen sein; der Gang nur halb aufrecht, mit gebogenen Knieen. Derjenige Theil der Erdoberfläche, auf welchem die Entwickelung des Urmenschen aus dem nächststehenden schmalnasigen Affen erfolgte, scheint entweder in Südasien, oder in Ostafrika, oder in Lemurien gesucht werden zu müssen. Lemurien ist ein früherer, jetzt unter dem Spiegel des Indischen Oceans versunkener Continent, welcher sich im Süden des jetzigen Asiens einerseits östlich bis nach Hinter-Indien und den Sunda-Inseln, andererseits westlich bis nach Madagaskar und Afrika erstreckte. Von den verschiedenen Menschen-Arten, welche aus den Nachkommen der Urmenschen-Art sich im Kampfe um das Dasein durch natürliche Züchtung entwickelten, haben wahrscheinlich zunächst zwei, am meisten von einander sich entfernende Stämme den Sieg über die übrigen davongetragen, ein wollhaariger Stamm, welcher sich theils nach Westen (nach Afrika), theils nach Osten (nach Neu-Guinea) hinüber wandte; und ein schlichthaariger Stamm, welcher sich mehr nach Norden hin, in Asien entwickelte, aber auch Australien bevölkerte. Von beiden Stämmen sind uns vielleicht noch Ueberbleibsel erhalten, von ersterem in den Papuanern und Hottentotten, von letzterem in den Australiern und einem Theile der Malayen.

An die Urmenschen-Art können wir zunächst als eine zweite Menschen-Art den Papua-Menschen (Homo papua) anschließen, in dem weiteren Sinne jedoch, daß wir darunter nicht bloß die weiter entwickelten Papua-Neger der Jetztzeit verstehen, sondern auch deren niedrigere, noch mehr affenähnliche Vorfahren, welche dem wollhaarigen oder west-

Digitized by Google

östlichen Zweige der Urmenschen-Art entsprechen. Die heute noch lebenden Ureinwohner von Neu-Guinea, Neu-Britannien, den Salomons-Inseln u. s. w., sowie die jetzt ausgestorbenen Bewohner von Tasmanien (Vandiemens-Land) scheinen sich nur sehr wenig von jener ältesten und tiefstehenden Menschen-Art entfernt zu haben. Sie alle haben wolliges Haar und dunkelbräunliche oder selbst ganz schwarze Hautfarbe; auch sind sie schiefzähnige Langköpfe. Während die heute noch lebenden Papuaner sich von dem ursprünglichen Wohnsitze der Urmenschen-Art nach Osten entfernten, wanderte ein Zweig dieses Stammes vermuthlich nach Westen hinüber und legte den Grund zur Bevölkerung von Afrika. Directe Nachkommen dieses Zweiges sind möglicher Weise die Hottentotten.

Den Hottentotten-Menschen oder Schmier-Menschen (Homo hottentottus) betrachten wir als eine dritte besondere Menschen-Art. Es gehören dahin nicht blos die Hottentotten, sondern auch die Buschmänner und einige nächstverwandte tiefstehende Stämme, sämmtlich jetzt auf das südlichste Afrika beschränkt. Schon Prichard trennte dieselben von den echten Negern ab, mit denen Blumenbach sie vereinigt hatte. Sie stehen in vielen Beziehungen, besonders in dem büscheligen Wachsthum des Kopfhaares, den Papuanern näher als den Negern.

Der echte Neger oder der mittelafrikanische Mensch (Homo afer) bildet eine vierte Menschen-Art, welche uns die langköpfige Schädelform in ihrer äußersten Ausbildung zeigt. Gleich den drei vorgehenden Arten besitzt sie krauses Wollhaar. Die Farbe ist meistens schwarz, ändert jedoch mannigfach in das Bräunliche ab und wird bisweilen ziemlich hell, bräunlich-gelb, ähnlich wie bei den Hottentotten. Zur äthiopischen Art gehört die Mehrzahl aller

Digitized by Google

Bewohner Afrikas mit Ausnahme der mittelländischen Bewohner des Nordrandes und der Hottentotten des Südrandes. Wahrscheinlich muß diese Species in zwei verschiedene Arten zerfällt werden, nämlich die mittelafrikanischen eigentlichen Neger (Homo niger) zwischen dem Aequator und 30° nördl. Br., und die südafrikanischen Kaffern (Homo cafer) zwischen 30° südl. Br. und 5° nördl. Br.

Mit dem neuholländischen Menschen (Homo australis), einer sehr tiefstehenden fünften Menschen-Art, beginnen wir die Reihe der schlichthaarigen Menschen-Arten. Wir betrachten die heute noch lebenden Australier als die geradlinigen, wenig veränderten Nachkommen jenes oben erwähnten zweiten Hauptzweiges der Urmenschen-Art, welcher sich zunächst besonders in Asien, nördlich von der menschlichen Urheimath ausbreitete und hier die Stammform aller übrigen schlichthaarigen Menschen-Arten geworden zu sein scheint. Mit allen vier vorhergehenden Menschen-Arten theilen die Australier die entschieden langköpfige und schiefzähnige Schädelform, außerdem auch die schwarze oder schwarzbraune, seltener heller braune Hautfarbe. Sie entfernen sich aber von ihnen durch das schlichte, straffe Haar, welches nicht mehr wollig ist wie bei den vier erstgenannten Arten.

Als polynesischen oder malayischen Menschen (Homo polynesius) können wir sechstens an den Australier zunächst jene Menschen-Art anschließen, welche von der braunen oder malayischen Rasse Blumenbach's noch übrig bleibt, nachdem die Australier und Papuas entfernt sind. Gleich den Letzteren sind auch diese vorzugsweise Bewohner Polyneniens oder der australischen Inselwelt, welche vormals ein sehr großer zusammenhängender Continent gewesen zu sein scheint. Es gehören zu der polynesischen

Digitized by Google

Menschen-Art namentlich die Bewohner Neuseelands, Otaheiti's und der meisten kleinen Südsee-Inseln, sowie ein großer Theil von den Ureinwohnern der Sunda-Inseln und Malakka's. Auch die Bewohner Madagascar's stammen von ihnen ab. Sie haben größtentheils eine heller braune Hautfarbe als die vorhergehenden und einen weniger ausgesprochenen Langkopf. Viele davon sind mehr Mittelköpfe, viele sogar Kurzköpfe. Durch diese und andere Eigenthümlichkeiten, sowie namentlich durch höhere Ausbildung des Gehirns, scheinen sie bereits den Uebergang zu der mongolischen und kaukasischen Rasse zu bilden.

Der gelbe oder mongolische Mensch (Homo mongolus) bildet eine siebente Menschen-Art, welche den größten Theil Asiens inne hat. Es gehören dahin die Indo-Chinesen, Coreo-Japaner und Ural-Altajer, mithin alle Bewohner des nördlichen und mittleren Asiens, mit Ausnahme der Polar-Menschen; ferner ein großer Theil der Süd-Asiaten, und in Europa die Lappen, Finnen und Ungarn. Besonders charakteristisch ist für diese Art die breite, kurzköpfige Schädelform; zwar sind viele Zweige derselben auch Mittelköpfe, aber gar keine echte Langköpfe. Die Hautfarbe ist gewöhnlich gelb oder braungelb, bisweilen hellgelblich; das Haar straff, schwarz und gewöhnlich dünn. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist die mongolische Art aus der malayischen oder polynesischen Art im südlichen Asien entstanden und hat sich von da aus weiter nach Osten und Norden verbreitet.

Als eine besondere achte Menschen-Art betrachten wir den Polar-Menschen (Homo arcticus), worunter wir die Eskimos und die Hyperboräer, die nahe verwandten Bewohner der nördlichen Polarländer in beiden Hemisphären, der östlichen und westlichen, verstehen. Diese Menschen-Art

Digitized by Google

ist offenbar durch besondere Anpassung an das Polar-Klima aus einem Zweige einer anderen Menschen-Art entstanden, welche dort einwanderte und sich ausbreitete. Wahrscheinlich ist es ein Zweig der mongolischen Art gewesen, welcher sich zuerst dort ansiedelte und die Stammform des Polar-Menschen wurde. Gewöhnlich vereinigt man die Eskimos mit der mongolischen Art, mit der sie die gelbbraune Gesichtsfarbe und das straffe schwarze Haar theilen. Allein sie entfernen sich von dieser kurzköpfigen Art durch ihren Langkopf und andere Eigenthümlichkeiten.

Der rothe oder amerikanische Mensch (Homo americanus), eine neunte Art des Menschen-Geschlechts, umfaßt die sogenannten „Ureinwohner" von ganz Amerika, nach Ausschluß der Eskimos im nördlichsten Theile. Keinenfalls sind diese „Rothhäute", wie Einige angenommen haben, in Amerika selbst aus einer dortigen anthropoiden Affenform entstanden, sondern sicher aus der alten Welt eingewandert. Am wahrscheinlichsten ist die Abstammung der amerikanischen Ureinwohner von Mongolen, welche aus Asien herüberkamen. Von allen übrigen Menschen-Arten steht die mongolische der amerikanischen am nächsten. Die meisten amerikanischen Ureinwohner sind Mittelköpfe; ihre Hautfarbe ist röthlich oder rothbraun, seltener gelbbraun. Einige Stämme Amerika's deuten darauf hin, daß außer den Mongolen auch Polynesier und Mittelländer in Amerika in grauer Vorzeit eingewandert sind und sich mit Ersteren vermischt haben.

Als eine zehnte und letzte Menschen-Art betrachten wir die sogenannte kaukasische oder mittelländische Rasse, den weißen Menschen (Homo mediterraneus). Diese Art hat sich höher und schöner als alle anderen entwickelt, größtentheils durch Anpassung an die günstigen Existenz-Bedingungen, welche Europa mit seinem gemäßigten Klima

Digitized by Google

und seiner überaus vortheilhaften geographischen Gestaltung bot. Aller Wahrscheinlichkeit nach hat sich auch diese Menschen-Art in Asien und zwar im südwestlichen Theile entwickelt, entweder aus einem Zweige der polynesischen (malayischen) Art, oder aus einer älteren Stammform. Während die mittelländische Menschen-Art aus Asien nach Europa wanderte, und auch später, nach geschehener Einwanderung, spaltete sie sich in eine Menge verschiedener Aeste und Zweige, deren Stammbaum-Verhältniß noch zum großen Theile durch die vergleichende Sprachforschung aufgeklärt werden wird. Als vier verschiedene Rassen des Mittelländers kann man die eigentlichen Kaukasier, die Basken, die Semiten und die Indogermanen unterscheiden. Außerdem sind aber wahrscheinlich noch als zwei „gute Arten" („bonae species") des Menschengeschlechts zu unterscheiden und von der mittelländischen Species abzutrennen: einerseits die Nubier (Homo nuba) im nördlichen Afrika (Dongolesen im Osten, Fulater im Westen); andererseits die Dravida's (Homo dravida) im südlichen Asien (die Urbewohner Ceylon's und die Dekaner in Vorder-Indien).

Ob man das Menschengeschlecht als zoologisches Genus in die eben angeführten zehn Species, oder in einige Arten mehr oder weniger spalten will, ist im Grunde sehr gleichgültig. Bei dem veränderlichen Wesen und der nur zeitweiligen Beständigkeit der organischen Art wird diese Frage in der Menschen-Gattung ebenso wenig als in den Thier- und Pflanzen-Gattungen jemals entschieden werden. Auch ist dieselbe von gar keinem Einfluß auf die von uns hier vertretene Anschauung von dem einheitlichen Ursprung des Menschengeschlechts und dem nachträglichen Ausstrahlen seiner verschiedenen Species aus einem einzigen ursprünglichen Entwickelungsorte, einem sogenannten

Digitized by Google

„Schöpfungsmittelpunkte". Von den vielen wichtigen Beweisgründen, welche hierfür sprechen, heben wir hier nur noch die interessanten neuen Resultate hervor, welche Weisbach aus sehr zahlreichen vergleichenden Körpermessungen der verschiedenen Menschen-Arten (angestellt von Scherzer und Schwarz auf der österreichischen Novara-Expedition) erhalten hat[14]).

Das unendliche Uebergewicht, welches die weiße Menschen-Art im Kampfe um das Dasein über die anderen Menschen-Arten gewonnen hat, verdankt sie der natürlichen Züchtung, welche ebenso der Hebel alles menschlichen Cultur-Fortschritts, aller sogenannten „Weltgeschichte", wie aller Arten-Entstehung im Thier- und Pflanzenreich ist. Jenes Uebergewicht wird sich gewiß mehr und mehr auch in Zukunft steigern, dergestalt, daß nur noch wenige andere Menschen-Arten im Stande sein werden, auf längere Zeit den Kampf um's Dasein mit dem weißen Menschen zu bestehen. Von den angeführten zehn Menschen-Arten ist die erste, der Urmensch, schon längst ausgestorben. Von den neun übrigen Arten werden folgende vier in kürzerer oder längerer Frist aussterben: der Papua, der Hottentotte, der Australier und der Amerikaner. Schon jetzt nehmen diese vier Arten von Jahr zu Jahr mehr und mehr ab und erliegen immer schneller den übermächtigen weißen Eindringlingen. Dagegen werden voraussichtlich die übrigen Menschen-Arten: der äthiopische Mensch in Mittel-Afrika, der arktische Mensch in den Polargegenden, der Malaye in Sundanesien und der mongolische Mensch in Asien noch auf lange Zeit hinaus den Kampf um's Dasein mit der mittelländischen Menschen-Art glücklich bestehen, weil sie besser als die letztere sich bestimmten örtlichen Existenz-Bedingungen, insbesondere dem Klima, anpassen können.

Digitized by Google

So traurig an sich auch der Kampf der verschiedenen Menschen-Arten ist, und so sehr man die Thatsache beklagen mag, daß auch hier überall „Macht vor Recht" geht, so liegt doch andererseits ein höherer Trost in dem Gedanken, daß es durchschnittlich der vollkommenere und veredeltere Mensch ist, welcher den Sieg über die anderen erringt, und daß das Endergebniß dieses Kampfes der Fortschritt zur allgemeinsten Vervollkommnung und Befreiung des Menschengeschlechts, zur freien Selbstbestimmung des menschlichen Individuums unter der Herrschaft der Vernunft ist[15]).

Neue Anmerkung zu diesem Vortrage.

Die thierische Ahnenreihe des Menschen (Progonotaxis hominis), wie sie in diesem Vortrage — 1865 — zum ersten Male entworfen wurde, ist späterhin von mir vielfach verbessert und weiter ausgeführt worden. Vergl. darüber: I. Generelle Morphologie, 1866, Bd. II, S. CLI—CLVI; II. Natürliche Schöpfungsgeschichte, X. Aufl. 1902, S. 716—728; III. Anthropogenie, IV. Aufl. 1891 (S. 373—619); IV. Systematische Phylogenie, Bd. III, 1895, (S. 613—650); V. Cambridge-Vortrag: Ueber unsere gegenwärtige Kenntniß vom Ursprung des Menschen (1898).

Digitized by Google

Anhang I.

Systematische Uebersicht der acht Wirbelthier-Klassen.

Schädellose (Acrania)			1. Lanzetthiere (Amphioxida).
Schädelthiere (Craniota).	Unpaarnasen (Monorrhina).		2. Rundmäuler (Cyclostoma).
	Paarnasen (Amphirrhina).	Amnionlose (Anamnia).	3. Fische (Pisces).
			4. Lurchfische (Dipneusta).
			5. Lurche (Amphibia).
		Amnionthiere (Amniota).	6. Schleicher (Reptilia).
			7. Vögel (Aves).
			8. Säugethiere (Mammalia).

Anhang II.

Systematische Uebersicht der vierzehn Säugethier-Ordnungen.

I. Schnabelthiere (Monotrema).	1. Wasser-Schnabelthiere (Ornithorhynchida).	
	2. Land-Schnabelthiere (Echidnida).	
II. Beutelthiere. (Marsupialia).	3. Pflanzenfressende Beutelthiere (Botanophaga).	
	4. Fleischfressende Beutelthiere (Zoophaga.)	
III. Zottenthiere oder Placentalthiere (Placentalia).	Zotten-Placentalthiere (Villiplacentalia).	5. Halbaffen (Prosimiae).
		6. Huftiere (Ungulata).
		7. Walfische (Cetacea).
	Gürtel-Placentalthiere (Zonoplacentalia).	8. Landraubthiere (Carnivora).
		9. Seeraubthiere (Pinnipedia).
	Scheiben-Placentalthiere (Discoplacentalia).	10. Zahnlücker (Edentata).
		11. Nagethiere (Rodentia).
		12. Insectenfresser (Insectivora).
		13. Fledermäuse (Chiroptera).
		14. Affen (Simiae).

Neue Anmerkung zu Anhang II.

Die sogenannte Placental-Classification der Säugethiere, welche hier (1865) im Anschlusse an das System von Huxley gegeben wurde, ist neuerdings aufgegeben worden. Vergl. hierüber die X. Aufl. meiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (1902, Vortrag 26) und den III. Band der Systematischen Phylogenie, 1895, Kap. VII.

Digitized by Google

Anhang III.

Systematische Uebersicht der lebenden Menschenaffen-Arten und Menschen-Arten.

Lebende Menschenaffen (Anthropoides).	Asiatische Menschenaffen (Satyri) Kurzköpfe.	1. Gibbon (Hylobates leuciscus, H. syndactylus und 4—6 andere Arten). 2. Orang (Satyrus orang, S. morio und 2—4 andere Arten.
	Afrikanische Menschenaffen (Pongines) Langköpfe.	1. Schimpanse (Anthropithecus troglodytes). 2. Gorilla (Gorilla gina).
Lebende Arten des Menschen-Geschlechts (Homines).	Wollhaarige Menschen (Ulotriches) Langköpfe.	1. Papua (Homo papua). 2. Hottentotte (Homo hottentottus). 3. Kaffer (Homo cafer). 4. Neger (Homo niger).
	Schlichthaarige Menschen (Lissotriches). Meist Kurzköpfe oder Mittelköpfe, weniger Langköpfe.	5. Neuholländer (Homo australis). 6. Malaye (Homo polynesius). 7. Mongole (Homo mongolus). 8. Polarmensch (Homo arcticus). 9. Amerikaner (Homo americanus). 10. Mittelländer (Homo mediterraneus).

Neue Anmerkung zu Anhang III.

Unsere Kenntniß der lebenden und fossilen Menschenaffen, und ihrer nahen Verwandtschafts-Beziehungen zum Menschen, ist neuerdings sehr bereichert worden. Vergl. hierüber die X. Aufl. der „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (1902, Vortrag 27—30), und meinen Cambridge-Vortrag: „Ueber unsere gegenwärtige Kenntniß vom Urfprung des Menschen" (1898).

Digitized by Google

Anmerkungen und Citate.

1) Charles Darwin, Ueber die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung oder Erhaltung der vervollkommneten Rassen im Kampfe um's Dasein. 1859. Uebersetzt von Bronn.

2) Ernst Haeckel, Generelle Morphologie der Organismen. Erster Band: Allgemeine Anatomie der Organismen. S. 167. Zweiter Band: Allgemeine Entwickelungsgeschichte der Organismen. S. 423. Berlin 1866.

3) Ernst Haeckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwickelungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen, über die Anwendung derselben auf den Ursprung des Menschen, und andere damit zusammenhängende Grundfragen der Naturwissenschaft. Berlin 1868. Zehnte umgearbeitete Auflage 1902. Mit 30 Tafeln und zahlreichen Holzschnitten, Stammbäumen und systematischen Tabellen.

4) August Müller, Ueber die erste Entstehung organischer Wesen und deren Spaltung in Arten. Berlin 1869.

5) Thomas Huxley, Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur, übersetzt von Victor Carus. Braunschweig 1863.

6) Carl Vogt, Vorlesungen über den Menschen, seine Stellung in der Schöpfung und in der Geschichte der Erde. 2 Bde. Gießen 1863.

7) Ludwig Büchner, Die Stellung des Menschen in der Natur, in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Leipzig 1870.

8) Jean Lamarck, Philosophie zoologique, ou Exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux,

Digitized by Google

à la diversité de leur organisation et des facultés, qu'ils en obtiennent, aux causes physiques qui maintiennent en eux la vie et donnent lieu aux mouvements, qui'ls exécutent; enfin à celles qui produisent, les unes le sentiment, et les autres l'intelligence de ceux qui en sont doués. Paris. Dentu. 1809. Deutsche Uebersetzung von Arnold Lang (Jena 1879).

9) Ueber die weitere Begründung des wichtigen Satzes, daß die thierische Abstammung des Menschen ein specielles Deductions-Gesetz ist, welches mit Nothwendigkeit aus dem generellen Inductions-Gesetze der Descendenz-Theorie folgt, vergl. meine generelle Morphologie, siebentes Buch (II. Bd. S. 423), XXVII. Kapitel: „Die Stellung des Menschen in der Natur", und XXVIII. Kapitel: „Die Anthropologie als Theil der Zoologie"; ferner meine natürliche Schöpfungsgeschichte (X. Aufl. S. 797).

10) Ueber die äußerst wichtigen ursächlichen Beziehungen, welche zwischen der individuellen und der paläontologischen Entwickelungs-Geschichte der Organismen bestehen, vergl. meine generelle Morphologie, fünftes Buch: Generelle Ontogonie: Allgemeine Entwickelungs-Geschichte der organischen Individuen (Embryologie und Metamorphologie), und sechstes Buch: Generelle Phylogenie: Allgemeine Entwickelungs-Geschichte der organischen Stämme (Genealogie und Paläontologie). Eine allgemein verständliche Erörterung dieses biogenetischen Grundgesetzes enthält der XIII. Vortrag der natürlichen Schöpfungsgeschichte. Vergl. insbesondere: Heinrich Schmidt, Haeckel's Biogenetisches Grundgesetz und seine Gegner. Odenkirchen (1902).

11) Die specielle wissenschaftliche Begründung der Stammbäume aller einzelnen Thier- und Pflanzen-Klassen enthält meine „Systematische Phylogenie" (3 Bände, Berlin 1894—1896).

12) Ernst Haeckel, Biologische Studien. I. Heft: Studien über Moneren und andere Protisten. Leipzig 1870. (Monographie der Moneren, Beiträge zur Plastidentheorie u. s. w.) Vergl. vorzüglich: „die Moneren und die Urzeugung". Auch im sechsten Kapitel der generellen Morphologie und im fünfzehnten Vortrage der natürlichen Schöpfungsgeschichte habe ich die Urzeugungs-Frage kritisch erörtert.

13) Die gänzliche Verschiedenheit und der völlige Mangel an übereinstimmenden Grundzügen in den verschiedenen menschlichen

Digitized by Google

Ursprachen erlauben es nicht, dieselben von einer einzigen gemeinschaftlichen Wurzel abzuleiten. Vielmehr muß man daraus auf eine ganz selbstständige Entstehung der Sprache bei den einzelnen Menschen-Arten und selbst bei einzelnen Zweigen dieser Arten schließen. Dies ist die Ansicht eines der ersten vergleichenden Sprachforscher, meines Freundes August Schleicher, welcher die Lamarck-Darwin'sche Theorie selbst mit größtem Erfolge auf die Sprachwissenschaft angewandt hat. Vergl. August Schleicher: die Darwin'sche Theorie und die Sprachwissenschaft. Weimar 1863.

14) Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde. Anthropologischer Theil, II. Abtheilung. Körpermessungen, an Individuen verschiedener Menschenrassen vorgenommen durch Dr. Karl Scherzer und Dr. Eduard Schwarz, bearbeitet von Dr. A. Weisbach. Wien 1867. Das wichtigste allgemeine Resultat dieser gründlichen Arbeit faßt Weisbach in folgenden Worten zusammen (S. 269): „Die Affenähnlichkeit des Menschen concentrirt sich keineswegs bei einem oder dem anderen Volke, sondern vertheilt sich derart auf die einzelnen Körperabschnitte bei den verschiedenen Völkern, daß jedes mit irgend einem Erbstücke dieser Verwandtschaft, freilich das eine mehr, das andere weniger bedacht ist, und selbst wir Europäer durchaus nicht beanspruchen dürfen, dieser Verwandtschaft vollständig fremd zu sein."

15) Den Leser, welcher meine in diesen Vorträgen dargestellten Anschauungen ausführlicher begründet zu sehen wünscht, verweise ich insbesondere auf meine Anthropogenie: Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über Keimes- und Stammes-Geschichte des Menschen. Mit 20 Tafeln und 440 Holzschnitten. Leipzig 1874. (IV. Aufl. 1891.)

16) Die großen allgemeinen Erkenntnisse, welche sich aus der Anthropogenie für das Gesammtgebiet der menschlichen Wissenschaft ergeben, habe ich behandelt in meinem Buche über: „Die Welträthsel" (Gemeinverständliche Studien über Monistische Philosophie). Bonn 1899. VIII. Aufl. 1902.

Digitized by Google

Ueber

Arbeitstheilung in Natur- und Menschenleben.

Vortrag,

gehalten im Saale des Berliner Handwerker-Vereins

am 17. December 1868.

Digitized by Google

Müsset im Naturbetrachten
Immer eins wie alles achten;
Nichts ist drinnen, nichts ist draußen:
Denn was innen, das ist außen.
So ergreifet ohne Säumniß
Heilig öffentlich Geheimniß.

Digitized by Google

Arbeitstheilung zum Gegenstande eines naturwissenschaftlichen Vortrags zu wählen, dürfte vielleicht Vielen seltsam oder wohl auch insofern überflüssig erscheinen, als fast Jeder mit dem Wesen und den Wirkungen dieses wichtigen Verhältnisses schon aus der Erfahrung des alltäglichen Lebens hinreichend bekannt zu sein glauben wird. Braucht man ja nur den Blick auf irgend einen Verband von menschlichen Individuen in unseren Culturstaaten zu werfen, um überall die Arbeitstheilung, die verschiedenartige Thätigkeit der zu gemeinsamem Zweck verbundenen Individuen als einen der mächtigsten Culturhebel zu erkennen. Ist sie doch die unerläßliche Grundlage, auf welcher die Existenz und Wirksamkeit des ganzen Verbandes beruht.

In jeder Werkstätte, in jeder Fabrik, auf jedem Landgut ist die zweckmäßige Vertheilung der verschiedenen Aufgaben an die verschiedenen Arbeiter die erste Vorbedingung für eine gedeihliche Blüthe. Ja, für die ganze Entwickelung des menschlichen Culturlebens ist sogar die Arbeitstheilung von solcher fundamentalen Bedeutung, daß man geradezu den Grad der letzteren als Maßstab für die Ausbildungstufe des ersteren benutzen könnte. Den wilden Naturvölkern, die bis auf den heutigen Tag auf der tiefsten Stufe stehen geblieben sind, fehlt mit der Cultur auch die Arbeitstheilung, oder sie beschränkt sich, wie bei den meisten Thieren, auf die verschiedenartige Beschäftigung der beiden Geschlechter. Andererseits können wir eine Haupturſache der riesigen Fortschritte, welche das

Digitized by Google

Culturleben in den letzten fünfzig Jahren gemacht hat, geradezu in dem außerordentlich hohen Grade unserer modernen Arbeitstheilung, namentlich auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und ihrer praktischen Verwerthung, finden. Die moderne Wissenschaft mit ihren Mikroskopen und Instrumenten, der moderne Verkehr mit seinen Eisenbahnen und Telegraphen, der moderne Krieg mit seinen Zündnadeln und Sprenggeschossen — sie sind alle nur möglich durch die unendlich weit gehende Arbeitstheilung unserer Zeit, sie sind nur dadurch möglich, daß jedes Instrument, jede Maschine, jede Waffe Hunderte von Menschenhänden in verschiedener Weise in Bewegung setzt. Wie viele neue Arbeitsformen und Handwerkszeuge sind dadurch in der neuesten Zeit entstanden, und wie umbildend haben diese sowohl auf die Producte der modernen Arbeit, als auch auf den Charakter der Arbeiter und Handwerker eingewirkt!

Neben diesen allgemein bekannten Verhältnissen der Arbeitstheilung gibt es nun aber in der Natur sowohl als im Menschenleben eine Reihe von besonderen Formen derselben, welche nicht minder bedeutend sind und dennoch gewöhnlich ganz übersehen werden. Ja, so seltsam es auch klingen mag, die allerwichtigsten und weitreichendsten Erscheinungen der Arbeitstheilung sind selbst jetzt noch den meisten Menschen ganz unbekannt, und zum Theil erst in den letzten Jahrzehnten durch die Bemühungen der Naturforscher entdeckt worden. Dahin gehören namentlich jene Formen der Arbeitstheilung, welche die Naturforscher als Sonderung oder Differenzirung, als Specification oder Specialisation, als Polymorphismus der Individuen und als Divergenz des Charakters bezeichnen[1]). Gerade für einige von diesen wenig

[1]) Divergenz des Charakters nennt Darwin in dem vierten Capitel seines berühmten Buchs „Ueber die Entstehung der Arten" diejenige

bekannten Erscheinungen, deren Kenntniß doch für das Verständniß des menschlichen Lebens von der höchsten Bedeutung ist, wünschte ich durch diesen Vortrag die wohlverdiente allgemeinere Theilnahme zu erwecken.

Am zweckmäßigsten erscheint es hierbei, von denjenigen Verhältnissen im Thierleben auszugehen, welche der bekannten Arbeitstheilung im Menschenleben am nächsten stehen. Denn hier, wie in so vielen anderen Fällen, erkennt der unbefangene Blick des Naturforschers, daß die menschlichen Lebensverhältnisse im Thierleben wiederkehren, und daß die einfacheren Formen des letzteren zu dem wahren Verständniß für die verwickelteren Formen des ersteren führen. Freilich ist leider auch jetzt noch jenes Vorurtheil weitverbreitet, welches in den Erscheinungen des menschlichen Lebens etwas ganz Besonderes, außerhalb der Natur Stehendes erblickt, und welches jeder Vergleichung mit den verwandten thierischen Erscheinungen den Blick verschließt. Indeß die mächtig fortschreitende Erkenntniß von dem einheitlichen Grunde aller Erscheinungen, mit Inbegriff der menschlichen, reißt täglich mehr jene künstlichen Schranken nieder, und läßt den unbefangen vergleichenden Beobachter klar erkennen, daß der Mensch zwar ein höchst bevorzugter und höchst entwickelter Organismus

---

Art der Arbeitstheilung, welche zwischen den an einem und demselben Orte beisammen lebenden Individuen einer und derselben Species stattfindet, und welche im Kampfe derselben um's Dasein zur Bildung von Abarten und weiterhin von neuen Species führt. Diese „Divergenz des Charakters" der Individuen beruht als morphologischer Proceß ebenso auf der physiologischen Arbeitstheilung, wie die sogenannte „Sonderung oder Differenzirung der Organe", welche das Hauptthema der vergleichenden Anatomie bildet. In beiden Fällen ist das Wesentliche des Processes die „Hervorbildung ungleichartiger Formen aus gleichartiger Grundlage", wie ich im neunzehnten Capitel meiner „generellen Morphologie" (Berlin, Reimer 1866, II. Bd., S. 253) ausführlich gezeigt habe.

Digitized by Google

ist, aber doch nur ein Organismus, welcher Bau und Zusammensetzung, Lebensthätigkeit und Ursprung mit anderen thierischen Organismen theilt. Dieselben ewigen und unabänderlichen Naturgesetze, welche im Leben der Pflanzen und Thiere walten, beherrschen auch das gesammte Menschenleben in fortschreitendem Entwickelungsgang.

„Nach ewigen, eh'rnen
„Großen Gesetzen
„Müssen wir Alle
„Unsres Daseins
„Kreise vollenden!"

Gerade die Erscheinung der Arbeitstheilung ist vorzüglich geeignet, diese Anschauung zu bekräftigen. Denn wie beim Menschen, so ist auch beim Thiere der höhere Grad der Vollkommenheit wesentlich von dem höheren Grade der Arbeitstheilung abhängig. Es gibt sehr viele Thierarten, bei denen sich die Arbeitstheilung der gesellig verbundenen Individuen, wie bei den rohesten Naturvölkern, auf ihre einfachste sociale Form, auf die verschiedene Beschäftigung und Ausbildung der beiden Geschlechter, die Ehe beschränkt[1]). Es gibt aber

[1]) Die Ehe, die verschiedenartige Thätigkeit und Ausbildung der beiden Geschlechter, auf welcher das Familienleben des Menschen und der Thiere beruht, ist eine der ursprünglichsten und weitest verbreiteten Formen der socialen Arbeitstheilung. Bei den meisten Thieren hat dieselbe, wie beim Menschen, zu bedeutenden Unterschieden in der körperlichen Formbildung und geistigen Charakterbildung der beiden Geschlechter geführt. Jedoch fehlen diese Unterschiede noch bei vielen niederen Thieren, wo die beiden Geschlechter — abgesehen von der verschiedenen Form der Fortpflanzungsorgane — gar nicht zu unterscheiden sind. Andererseits ist die geschlechtliche Arbeitstheilung, welche das ursprüngliche Wesen der Ehe bildet, bei zahlreichen Thieren viel weiter als beim Menschen gegangen, und hat zu einer so gänzlich verschiedenen Körperbildung der beiden Geschlechter geführt, daß die Zoologen, ehe sie deren Zusammenhang kannten, sehr häufig Männchen und Weibchen einer Species als zwei ganz verschiedene Species, oder selbst als Thiere zweier ganz verschiedenen Klassen beschrieben haben (so namentlich bei vielen niederen schmarotzenden Crustaceen

Digitized by Google

auch manche Thierarten, bei denen die Arbeitstheilung der zu Gesellschaften verbundenen Individuen viel weiter geht und sogar zur Organisation jener höheren socialen Verbände führt, die wir mit dem Namen der *Staaten* bezeichnen[1]).

Der bekannteste von diesen Thierstaaten ist der monarchische *Bienenstaat*. An der Spitze desselben steht eine Königin, welche im eigentlichsten Sinne des Wortes die Mutter des ganzen Volkes ist. Dieses besteht aus 15000 bis 20000 Arbeitern und aus 600—800 Drohnen oder männlichen Bienen. Den fleißigen Arbeiterbienen fällt alle Last und Mühe des Stockes zu: das Sammeln des Blumenstaubes, die Bereitung von Honig und Wachs, der Bau der Waben, die Pflege der Jungen u. s. w. Die faulen Drohnen, welche den Hofstaat der Königin bilden, leben gleich dieser blos vom Genuß, und ihre einzige Aufgabe ist die Erhaltung der Art.

Die Oekonomie und die merkwürdigen socialen Verhältnisse des Bienenstaats sind so allgemein bekannt, daß wir hier mit ihrer Betrachtung keine Zeit verlieren wollen.

---

und anderen parasitischen Thieren). Die sittliche Basis, durch welche die Ehe bei den höheren Culturmenschen in so hohem Maaße veredelt worden ist, fehlt *gänzlich* vielen niederen Naturvölkern, den amerikanischen Indianerstämmen, vielen Negerstämmen, den Australnegern u. s. w. Bei diesen viehischen Menschen, bei denen das Weib kaum den Rang und die Behandlung eines nützlichen Hausthieres genießt, kann von einer moralischen Grundlage der Ehe keine Rede sein, viel eher bei den in strenger Monogamie lebenden Thieren, wie den Tauben, Papageien und vielen anderen Vögeln. Außer der geschlechtlichen Arbeitstheilung hat übrigens auch die geschlechtliche Auslese oder die von *Darwin* sogenannte „*sexuelle Selection*" bedeutend umbildend auf beide Geschlechter eingewirkt, worüber das neunzehnte Capitel meiner generellen Morphologie Näheres enthält (II. Bd., S. 244).

[1]) Ueber die Thierstaaten, namentlich diejenigen der Bienen und Ameisen, und ihre Analogieen mit den Menschenstaaten, vergl. besonders die „Untersuchungen über Thierstaaten" von *Carl Vogt*, sowie *Ludwig Büchner*: „Aus dem Geistesleben der Thiere".

Digitized by Google

Weniger bekannt, aber noch interessanter, sind die Thierstaaten vieler anderer Insectenarten, vor Allen der Ameisen, und der Termiten oder sogenannten „weißen Ameisen". Auch bei diesen Insecten finden wir in einem und demselben Staate wenigstens drei, nicht selten aber auch vier und selbst fünf verschiedene Formen von Individuen vor, welche durch regelmäßige Arbeitstheilung entstanden sind. Die drei stets im Ameisenstaat vorhandenen Stände sind: 1) die geflügelten Männchen, 2) die geflügelten Weibchen und 3) die flügellosen Arbeiter, von denen die letzteren an Zahl bei Weitem die beiden ersteren übertreffen. Wenn vier Stände ausgebildet sind, so scheiden sich die flügellosen Arbeiter wieder in zwei Gesellschaftsklassen, in eigentliche Arbeiter und in Soldaten, beide von sehr verschiedener Körperbildung.

Wie bei den Bienen, so fällt auch bei den Ameisen und Termiten die ganze Last und Mühe des Lebens auf die unermüdlichen Arbeiter. Die drei anderen Stände leben größtentheils dem Genusse. Die geflügelten Männchen und Weibchen, welche bloß die Art zu erhalten haben, amüsiren sich bei schönem Wetter durch Spazierausflüge und Tanzgesellschaften in der sonnigen Luft. Die Soldaten, welche den Staat zu vertheidigen haben, können an jenen Vergnügungen allerdings keinen Theil nehmen, da sie gleich den Arbeitern flügellos sind. Desto mehr lassen sie sich die leckere Kost schmecken, mit welcher der Ameisenstaat fortwährend im Ueberfluß durch die Arbeiter versorgt wird.

Die Nahrung der Ameisen besteht bekanntlich aus allen möglichen thierischen und pflanzlichen Stoffen. Die Lieblingsspeise aber sind süße Säfte, und unter diesen steht als auserlesenes Nationalgericht an der Spitze ein honigähnlicher Saft, welchen die Blattläuse bereiten. Diese kleinen Insecten haben auf dem Rücken zwei Röhren, aus denen jene feinste

Digitized by Google

Delicateſſe der Ameiſen abfließt. Die letzteren ſaugen den ſüßen Blattlaushonig aus jenen Röhren ebenſo, wie wir die Milch von den Kühen melken. Durch Streicheln mit den Fühlhörnern beſtimmen ſie die Blattläuſe, ihren Honig abfließen zu laſſen. Der eifrigſte Landwirth kann daher nicht mehr auf die Pflege und Züchtung ſeiner Kühe bedacht ſein, als die Ameiſen auf diejenige ihres Melkviehes. Wenn auf dem von Blattläuſen bevölkerten Strauche ein Aſt welk wird, ſo tragen die Ameiſen ſorgfältig die darauf ſitzenden Blattläuſe auf einen friſch grünenden Aſt hinüber. Nach dem Strauche hin bauen ſie von ihrem Stocke aus kunſtvolle bedeckte Gänge. Ja, ſie verſetzen ſelbſt ſolche Blattläuſe, die auf Wurzelſtöcken hauſen, ſammt dieſen in ihre Neſter und räumen ihnen dort beſondere Ställe ein, um jederzeit das koſtbare Melkvieh zur Hand zu haben.

Während ſo ein Theil der Arbeiter im Ameiſenſtaate Viehzucht treibt oder den Stock mit anderen Vorräthen verproviantirt, iſt ein anderer Theil mit der Erhaltung, Säuberung und Erweiterung der ungeheuren Wohnung beſchäftigt, in welcher das ganze Volk des Ameiſenſtaates beiſammen hauſt. Was ſind unſere größten Paläſte, Kaſernen, Klöſter und Gaſthöfe gegenüber dieſen Bauten, in denen viele Tauſende von Individuen friedlich beiſammen wohnen? Aeußerlich freilich ſehen die Häuſer der meiſten Ameiſenarten roh und unförmlich genug aus; aber im Inneren bergen ſie ein Labyrinth von vielen Hundert gewundenen Gängen, Korridoren und Treppen, welche Tauſende von Kammern und Zimmern in bequeme Verbindung mit einander ſetzen. Viele von dieſen ſind Kinderſtuben, in denen die junge Brut erzogen wird.

Die Pflege dieſer jungen Brut, insbeſondere der verpuppten Larven, welche unter dem falſchen Namen der

Digitized by Google

Ameiseneier allbekannt sind, fällt einem andern Theile der Arbeiter anheim. Diese Kindermägde, von der zärtlichsten Liebe für ihre Pfleglinge erfüllt, schleppen dieselben bei schönem sonnigem Wetter hinaus an die frische Luft; sobald es aber Abends kühl wird, bringen sie sie wieder in das warme Innere des Stockes zurück. Die Soldaten, obwohl größer und stärker, nehmen an allen diesen schweren Arbeiten keinen Antheil[1]).

Es gibt übrigens auch Ameisenarten, bei denen sämmtliche Arbeiter zu Soldaten geworden sind, und welche demgemäß das menschliche Cultur-Ideal der neuesten Zeit, den modernen Militärstaat, bereits verwirklicht haben. Diese Soldatenstaaten sind dann gezwungen, entweder die häuslichen Arbeiten durch Sclaven besorgen zu lassen oder nur von Raub und Plünderung zu leben. Das Letztere thun z. B. die berüchtigten südamerikanischen Raubameisen aus der Gattung Eciton. Auch hier begegnen wir bei jeder Art wieder vier verschiedenen Formen, den geflügelten Männchen und Weibchen, und

[1]) Am weitesten geht die Arbeitstheilung bei den Sahuben, den blättertragenden Ameisen in den brasilianischen Urwäldern (Oecodoma cephalotes). Hier gibt es nicht weniger als drei in Größe und Körperform gänzlich verschiedene Kasten von Arbeitern, so daß mit Einschluß der geflügelten Männchen und Weibchen nicht weniger als fünf verschiedene Ameisen-Formen in einem und demselben Staate beisammen leben. Die Hauptmasse bilden kleinköpfige Arbeiter, welche die Bäume entlauben, die Blätter derselben ausschneiden und transportiren und die künstlichen Wohnungen des Stocks damit austapeziren. Zwischen ihnen gehen größere Arbeiter mit sehr großem und glattem, glänzendem Kopfe umher, welche die Arbeit zu beaufsichtigen und zu leiten scheinen, vielleicht auch zum Schutz der kleinen Arbeiter dienen. Ueber die Bedeutung der dritten Arbeiter-Form, die sich durch dichte Behaarung des kolossalen Kopfes und ein großes mittleres Stirnauge von der zweiten Form unterscheidet, ist noch nichts Sicheres bis jetzt bekannt. Vergl. über diese Sahuben, sowie über die Raubameisen oder Ecitonen die höchst interessanten Beobachtungen von Walter Bates in dessen trefflichem Reisewerk: Der Naturforscher am Amazonenstrom. Leipzig 1865.

Digitized by Google

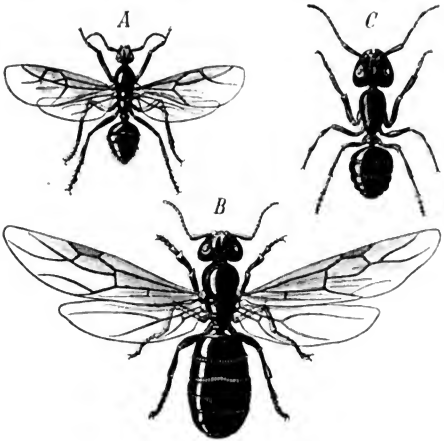


Fig. 1.

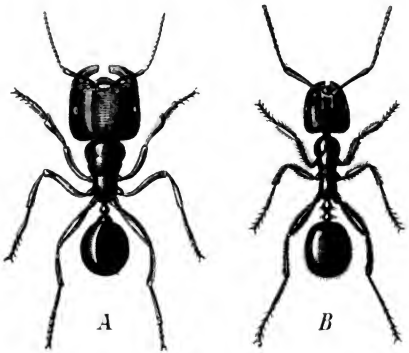


Fig. 2.

Fig. 1, 2. Fünf verschiedene Formen von Ameisen. Fig. 1 A–C Camponotus Herculaneus, Fig. 2 A, B Atta barbara. Fig. 1 A Geflügeltes Männchen. Fig. 1 B Geflügeltes Weibchen. Fig. 1 C Flügelloser Arbeiter. Fig. 2 A Großer Arbeiter (viermal vergrößert). Fig. 2 B Kleiner Arbeiter (achtmal vergrößert).

Digitized by Google

zweierlei flügellosen Arbeitern von sehr verschiedener Form und Größe. Die kleineren Arbeiter, welche die Hauptmasse des ganzen Eciton-Staates bilden, dienen sämmtlich als gemeine Soldaten. Die größeren Arbeiter dagegen, welche sich vorzüglich durch einen sehr großen Kopf und ungeheure Freßwerkzeuge auszeichnen, befehligen die Armee als Officiere. Gewöhnlich kommt ein Officier auf eine Compagnie von etwa dreißig Mann. Auf dem Marsche sind die Officiere zu beiden Seiten der langen Heersäule vertheilt, und klettern oft auf erhöhte Standpunkte, um von da aus den Zug der Truppen zu überwachen und zu leiten. Die Befehle und Anordnungen, sowie überhaupt alle geistigen Mittheilungen, geschehen bei diesen, wie bei den andern Ameisen, so viel wir wissen, nicht durch Tonsprache, sondern durch Gebärden- und Tastsprache. Insbesondere dienen die Fühlhörner theils durch winkende Bewegungen als Telegraphen zum Zeichengeben in die Ferne, theils durch unmittelbare Berührung zur Mittheilung von Wünschen, Empfindungen und Gedanken an die Umstehenden.

Die Wanderheere dieser Raubameisen verheeren gleich den Vandalen und Hunnen zur Zeit der Völkerwanderung alle Gegenden, die sie durchziehen, und werden von den brasilianischen Indianern mit Recht außerordentlich gefürchtet. Alles Lebendige, was ihnen in den Weg kommt, wird ohne Rücksicht und Erbarmen angegriffen und getödtet. Spinnen und Insecten aller Ordnungen, besonders Larven und Puppen, aber auch selbst Nestvögel und kleine Säugethiere unterliegen ihrem Angriff. Der Mensch, der zu seinem Unglück in ein solches Nomadenheer hineingeräth, wird augenblicklich von dichten schwarzen Schaaren umringt, die mit unglaublicher Wuth und Schnelligkeit zu Tausenden an den Beinen hinauf laufen und mit ihren scharfen Kiefern sich in das Fleisch

Digitized by Google

einbeißen. Die einzige Rettung ist dann, so rasch als möglich an das hintere Ende des Heerzuges zu laufen und wenigstens den Hinterleib der eingebissenen Kämpfer abzureißen; Kopf und Kiefer bleiben meistens in der Wunde stecken und verursachen oft böse Geschwüre.

So furchtbar und blutdürstig diese Nomadenhorden auf ihren Kriegszügen sind, so unterhaltend und lustig erscheinen sie im Bivouak, wenn sie gesättigt und in guter Laune an sonnigen Waldplätzen sich der Ruhe und Erholung hingeben. Zuerst putzen sie sich die Fühlhörner mit den Vorderbeinen. Die Hinterbeine lecken sie sich gegenseitig ab. Dabei treiben sie allerlei Mutwillen und Kurzweil; auch kommt es oft zu Raufereien zwischen den allzulustigen Soldaten.

Weit merkwürdiger noch als die Militärstaaten der brasilianischen Eciton sind die Sclavenstaaten, oder die sogenannten „Amazonenstaaten", welche mehrere von unseren einheimischen Ameisenarten bilden, insbesondere die blutrothe und die blonde Ameise (Formica rufa und F. rufescens). Bei diesen Ameisen finden wir nur drei Stände, neben den geflügelten Männchen und Weibchen nur einen Stand flügelloser Arbeiter. Diese arbeiten aber nicht selbst, sondern rauben aus den Stöcken anderer (meist kleinerer, schwarzer) Ameisenarten die Puppen, welche sie groß ziehen, und welche als Sclaven alle Arbeit des fremden Stockes verrichten müssen. Gewöhnlich wird der Sclavenraub von diesen Amazonen-Ameisen in der Weise ausgeführt, daß die gesammte Streitmacht der Schwarzen durch die Hauptmasse der Blonden zum freien Kampf auf offenem Felde hervorgelockt wird, und daß inzwischen eine kleine Schaar von den blonden Räubern in den schwarzen Staat einfällt und die Puppen aus dem von Vertheidigern entblößten Stocke wegschleppt. Die Beobachtung des erbitterten Kampfes selbst ist höchst

Digitized by Google

interessant; die Verwundeten und selbst die Leichen der getödteten Kämpfer werden von ihren Freunden, wie weiland im trojanischen Kriege, aus dem blutigen Getümmel weggeschleppt und hinter der Kampflinie in Sicherheit gebracht. Das Merkwürdigste aber ist, daß die aus den geraubten Puppen aufgezogenen schwarzen Sclaven nicht allein alle Arbeit des Stockes, Baudienste, Futtersammeln, Pflege und Erziehung der Kinder ihrer Herren übernehmen, sondern sogar später sie auf ihren Raubzügen unterstützen und die geraubte Jugend ihres eigenen Stammes zu den Sclavendiensten abrichten[1]).

So finden wir hier in den Amazonenstaaten der deutschen Ameisen dasselbe Verhältniß der Sclaverei, welches in den menschlichen Staaten Nordamerikas erst durch den letzten Krieg sein Ende gefunden hat. Man pflegt gewöhnlich diese und ähnliche Einrichtungen im Thierleben, welche den Menschen durch ihre unleugbare Uebereinstimmung mit seinen eigenen Institutionen in Erstaunen versetzen, als Ausflüsse des sogenannten „Instincts" zu bezeichnen, und glaubt dieselben dadurch erklärt zu haben. Wenige Worte haben zu so unklarer und verkehrter Auffassung eines großen Gebietes wichtiger Erscheinungen geführt, wie dieses Wortes: „Instinct"! Man denkt sich dabei meistens, daß einer jeden Thierart beim Schöpfungsact eine gewisse Summe von Trieben und Fähigkeiten, und dazu noch eine besondere Lebensregel

[1]) Die Sclavenstaaten der Amazonen-Ameisen, unstreitig die merkwürdigsten socialen Verhältnisse in dem ganzen wunderbaren Haushalt der Ameisen, sind schon im achtzehnten Jahrhundert von dem ausgezeichneten Genfer Entomologen Huber beobachtet worden. Später sind diese Beobachtungen von Latreille, Carl Vogt und mehreren anderen Zoologen bestätigt worden. Vergl. Carl Vogt's „Vorlesungen über nützliche und schädliche, verkannte und verläumdete Thiere", sowie namentlich August Forel und Ludwig Büchner, „Aus dem Geistesleben der Thiere".

Digitized by Google

(gewissermaßen eine Dienstinstruction) vom Schöpfer mit auf die Welt gegeben wurde, nach welcher dieselbe nun ausnahmslos und unabänderlich leben müsse. Nichts ist irrthümlicher und dem wahren Naturverhältniß widersprechender als diese weitverbreitete Vorstellung. So wenig die einzelnen Thierarten als solche erschaffen worden sind, so wenig sind ihnen auch ihre besonderen Instincte, die geistigen Eigenthümlichkeiten der Species, *anerschaffen* worden. Vielmehr haben sich dieselben durch Arbeitstheilung des centralen Nervensystems bei den verschiedenen Thierarten, im Zusammenhang mit ihrer gesammten Organisation, aus gemeinsamer Grundlage *entwickelt*[1]). Mit Recht sagt ein ausgezeichneter Naturforscher, daß Derjenige, der eine Grenzlinie zwischen Instinct und Verstand oder Vernunft ziehen will, sich dadurch allein schon das beste Zeugniß ausstellt, daß er niemals sorgfältig mit prüfendem und unbefangenem Blicke das Leben und Treiben der Thiere und namentlich der Insecten beobachtet habe.

Wenn man die angeführte staatliche Organisation bei den Ameisen und Bienen, wenn man überhaupt alle die verschiedenen Verhältnisse in der Oekonomie und Lebensweise der Thiere, und vor allem ihre Arbeitstheilung, als Ausfluß von „blinden Instincten" betrachten will, so muß man es mit gleichem Rechte als „blinden Instinct" bezeichnen, wenn die Eskimos ihr Zelt aus Rennthierfellen, die nord-

[1]) Der Begriff der *Schöpfung* ist überhaupt unwissenschaftlich, und an seine Stelle setzt die wahre Naturerkenntniß überall den Begriff der *Entwickelung*. Vergl. hierüber den ersten Vortrag (S. 6) in meiner *natürlichen Schöpfungsgeschichte* (Gemeinverständlich wissenschaftliche Vorträge über die *Entwickelungslehre* im Allgemeinen, und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen über die Anwendung derselben auf den Ursprung des Menschen und andere damit zusammenhängende Grundfragen der Naturwissenschaft). (Berlin, Reimer 1868, X. Auflage 1902.)

Digitized by Google

amerikanischen Indianer aus Büffelhäuten, die brasilianischen Rothhäute dagegen aus Palmenzweigen und Bananenblättern bauen. Man muß es ebenso blinden Instinct nennen, daß viele Südsee-Insulaner fast blos von Fischen leben, daß die Chinesen fast blos Reis, und die Gauchos in den südamerikanischen Pampas fast blos Fleisch essen. Man muß es ebenso als blinden Instinct bezeichnen, wenn die Völker Europas, mit einer einzigen Ausnahme, die monarchische Staatsform beibehalten, gleich den Bienen; und wenn andererseits die Völker Amerikas, wieder mit einer einzigen Ausnahme, die republikanische Staatsform vorziehen, gleich den Ameisen. (— Geschrieben im Jahre 1868! —)

Das wahre Sachverhältniß ist hier, wie überall, daß die Gewohnheit und überhaupt die Anpassung an die umgebenden Lebensbedingungen die Lebensweise und die socialen Einrichtungen des Menschen ganz ebenso wie des Thieres bestimmt, und daß diese Lebensweise, durch lange Uebung und Gewöhnung befestigt, endlich zur anderen Natur wird. Sie wurzelt als solche in der Art um so fester, je größer die Zahl der Generationen ist, durch welche sie bereits vererbt wurde. Anpassung und Vererbung in ihrer beständigen gegenseitigen Wechselwirkung, d. h. die natürliche Züchtung durch den Kampf um's Dasein, sind die ewigen Bildungstriebe oder Gestaltungskräfte, welche alle die unendliche Mannigfaltigkeit in der thierischen Organisation und Lebensweise, und somit auch im Seelenleben der Thiere, im sogenannten Instinct, nach mechanischen Gesetzen hervorbringen [1]).

---

[1]) Wie die Wechselwirkung zwischen dem inneren Bildungstriebe der Vererbung und dem äußeren Bildungstriebe der Anpassung im Stande ist, als wirkende Ursache auf rein mechanischem Wege (d. h. nach physikalischen und chemischen Gesetzen) die ganze endlose Mannig-

Digitized by Google

Jeder mit den Entwickelungsgesetzen der Thiere vertraute Naturforscher ist überzeugt, daß alle jene verschiedenen Ameisenarten mit ihrer verschiedenartigen Arbeitstheilung von längst ausgestorbenen gemeinsamen Voreltern abstammen, die diese Arbeitstheilung nicht besaßen. Diese rohen Ur-Ameisen, welche vor vielen Jahrtausenden, vielleicht schon während der Kreidezeit, lebten, hatten von der vorgeschrittenen Arbeitstheilung der verschiedenen modernen Ameisenstaaten so wenig eine Ahnung als unsere altdeutschen Vorfahren aus der Steinzeit von der hohen Cultur des neunzehnten Jahrhunderts. Diese wie jene haben sich langsam und allmählich auf der mühevollen Bahn fortschreitender Entwickelung emporgearbeitet. Selbst jetzt noch gibt es einzelne Ameisenarten, welche jene hoch entwickelte Arbeitstheilung der civilisirten Ameisenstaaten nicht kennen, und welche sich zu diesen ganz ähnlich verhalten, wie die rohen Naturvölker Australiens und Afrikas zu den civilisirten Culturvölkern der Gegenwart.

Wenn wir einen Rückblick auf die geistige Entwickelungsgeschichte der Menschheit werfen, von jener altersgrauen Vorzeit an, in welcher die Vorfahren der heutigen Culturvölker noch nicht die thierische Bildungsstufe der rohesten Wilden, der Australneger, Papuas, Buschmänner u. s. w. überschritten hatten; wenn wir sehen, wie langsam und allmählich das Menschengeschlecht seinen eigentlich menschlichen Charakter im Kampf um's Dasein erobert hat, so erkennen wir deutlich, daß das Seelenleben der Menschen sich aus denselben rohen Grundlagen wie das der Thiere entwickelt hat, und daß der

---

faltigkeit der thierischen und pflanzlichen Organisation zu erzeugen, habe ich im elften Vortrage (S. 203) meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte erörtert, und ausführlicher begründet in meiner „allgemeinen Entwickelungsgeschichte" (II. Bd. der generellen Morphologie) S. 223 ff.

Digitized by Google

sogenannte „Instinct" der Thiere sich von der „Vernunft" des Menschen nur quantitativ, nicht qualitativ, nur dem Maaße, nicht der Art nach unterscheidet. Das gilt ebenso von den Seelenbewegungen des Empfindens und Wollens, wie von denjenigen des Denkens des Urtheilens und Schließens. Daß aber auch im Besonderen die angeführten Erscheinungen der Arbeitstheilung ebenso im Menschenleben wie im Thierleben in Folge gleichartiger Anpassungs-Bedingungen sich gleichartig entwickelt haben, das wird Jedem noch klarer werden, wenn er die jetzt noch zu erörternden Erscheinungen der Arbeitstheilung vergleichend in's Auge faßt.

Versetzen wir uns in Gedanken aus den heißen Tropenwäldern Brasiliens, in denen die Raubameisen und die Sahuben ihr buntes Wesen treiben, an die kühlen Gestade unserer norddeutschen Küsten, wo soeben ein frischer Nordwind eine Masse von sogenannten Quallen oder Seeflaggen (Medusen in der Sprache der Zoologen) auf den sandigen Strand getrieben hat. Wer aufmerksam am Strande unserer Ostsee oder Nordsee spazieren gegangen ist, der wird sicher jene seltsamen Gallertthiere kennen, die oft zu Tausenden von den Wellen ausgeworfen werden. Wenn man sie so in Haufen daliegen sieht, wie eine schleimige formlose Gallertmasse, hat man freilich keine Ahnung von der wunderbaren Schönheit, welche diese Medusen, im Meere schwimmend, entfalten können. Wenn man sie aber mit dem Wasser, in in dem sie schweben, in ein großes Glasgefäß schöpft, wird man erstaunen über die Anmuth ihrer lebhaften Bewegungen, die Zartheit ihrer schimmernden Farben und die Zierlichkeit ihrer blumenähnlichen Gestalten. (Fig. 3, eine schwimmende Rüsselqualle, Carmarina, in natürlicher Größe.)

Die gewöhnlichste von unseren größeren norddeutschen

Digitized by Google

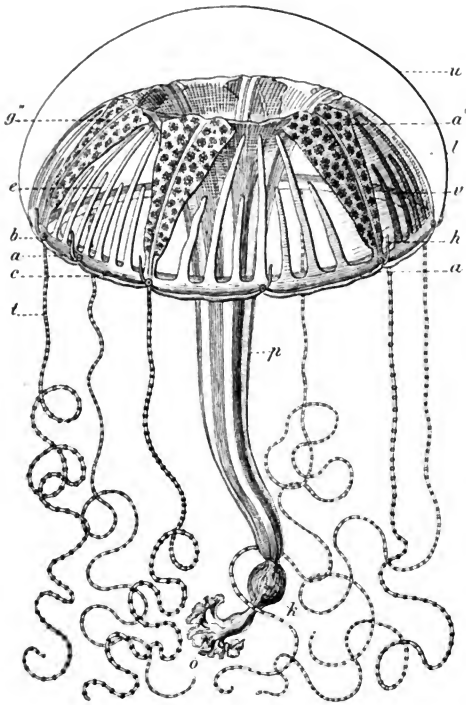


Fig. 3.

Eine schwimmende Rüsselqualle (Carmarina hastata), aus der Familie der Geryoniden-Medusen. a Nervenring am Schirmrande. a' Radial-Muskeln. b Gehörbläschen. c Gefäßring am Schirmrande. e Centripetal-Canäle, von letzterem ausgehend. g'' dreieckige, blattförmige Eierstöcke. h Randspangen des Schirms. k Magen. l Gallertmasse des Schirms. o Mund. p Magenstiel. t Fangfäden oder Tentakeln. u Außenwand des Schirms. v Velum oder Schwimmhaut.

Digitized by Google

Medusen heißt Aurelia aurita (Fig. 4, im senkrechten Durchschnitt, Fig. 5, von unten gesehen). Der gallertige, glasartig-durchsichtige Körper dieser Aurelia hat im Ganzen die Form einer flachen Glasglocke. In der Mitte ihrer unteren Fläche sitzt der Mund (Fig. 4 m), von vier langen, sehr beweglichen Fangarmen umgeben (Fig. 4 b, Fig. 5 b). Zahlreiche sehr feine Fühlfäden (Fig. 5 t) hängen am Rande des glockenförmigen Schirms, und auch acht Sinnesbläschen sind regel-

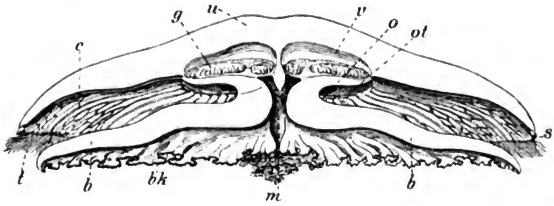


Fig. 4.

Die deutsche Ohrenqualle (Aurelia aurita), im senkrechten Durchschnitt. u Gallertschirm. m Mund. b Zwei von den vier Mundarmen. bk Arm Krausen. v Centraler Magen. g Geschlechtsdrüsen in dessen unterer Wand. o Verästelte Canäle, die vom Magen zum Schirmrande gehen. s Sinneskörper. t Fangfaden am Schirmrande.

mäßig dazwischen vertheilt (Fig. 5 s), wahrscheinlich gleichzeitig als Augen und Ohren thätig. Der Mund (Fig. 4 m) führt in einen Magen (Fig. 4 u. 5 v), von welchem ausstrahlend zahlreiche verästelte Ernährungscanäle zum Schirmrande verlaufen (Fig. 5 g), um sich hier in einem Ringcanal zu vereinigen. Rings um den Magen liegen, im Kreuz gestellt, vier Taschen (Fig. 4 o), in welchen sich die Eier der Medusen bilden (Fig. 4 ot).

Die Thierklasse, zu welcher die Aurelia und die verwandten Quallen gehören, führt den Namen der Hydromedusen. Zu derselben Klasse gehören auch die so-

Digitized by Google

genannten Hydroid-Polypen, welche aber äußerlich den frei ſchwimmenden Quallen höchſt unähnlich ſind, und feſt-

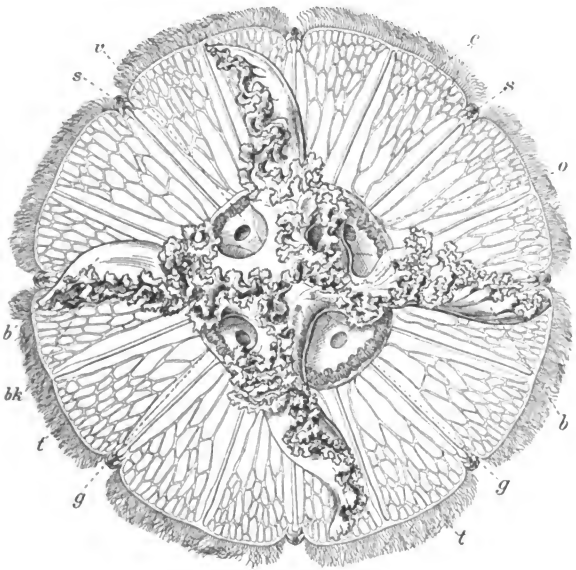


Fig. 5.

Die deutſche Ohrenqualle (Aurelia aurita), von unten geſehen. Der centrale Mund iſt von vier kreuzſtändigen krauſen Armen umgeben (b); zwiſchen dieſen ſind die vier Geſchlechts-Oeffnungen ſichtbar (o). Am Schirmrande verbindet ein Ringcanal die veräſtelten Strahlcanäle (c). t Fangfäden. s Sinneskörper. g Geſchlechtsdrüſen.

gewachſen auf dem Meeresboden oder auf Seetang aufſitzen. Ein einziges kleines Thierchen dieſer Gruppe lebt auch ſehr verbreitet in unſern Teichen und Tümpeln, der kleine Süßwaſſerpolyp oder die Hydra (Fig. 6). Man findet dies zier-

Digitized by Google

liche Thierchen sehr häufig an der Unterfläche der Wasserlinsen oder der Seerosenblätter angeheftet. Zusammengezogen (Fig. 6 links) ist es ein grünes oder orangerothes Klümpchen von der Größe eines Stecknadelknopfes, ausgedehnt aber ein zollanger dünner Faden (Fig. 6 rechts). Am einen Ende sitzt der Körper fest angesaugt. Am andern Ende befindet sich, umgeben von einem Kranze von vier bis acht feinen Fangarmen, der Mund, der hier in eine einfache Magenhöhle führt.

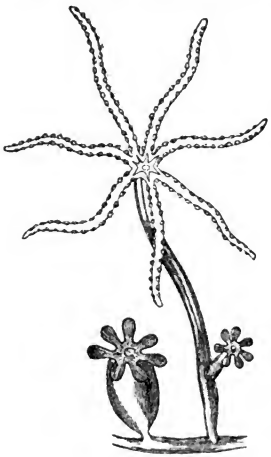


Fig. 6.
Hydra, der Süßwasserpolyp.

Unser Süßwasserpolyp pflanzt sich in der einfachsten Weise gleichartig fort, indem er entweder durch Eier oder durch Knospenbildung immer wieder seines Gleichen erzeugt. Allein im Meere leben zahlreiche Hydroidpolypen, welche von jenem kaum zu unterscheiden sind, und dennoch in der verschiedensten und merkwürdigsten Weise sich fortpflanzen, nämlich in Zusammenhang mit den vorher geschilderten Medusen (Fig. 7—9).

Aus den Eiern der Medusen nämlich entstehen nicht wiederum Medusen, sondern der Hydra gleiche Polypen, und diese Hydroidpolypen erzeugen durch Knospenbildung nicht Polypen, sondern wiederum Medusen. So gleicht denn bei diesen Hydromedusen die Tochter nicht der Mutter, sondern

Digitized by Google

der Großmutter. Die erſte Generation iſt der dritten und fünften, die zweite Generation der vierten und ſechſten gleich. Beide Generationsformen einer jeden Art ſind aber ſo verſchieden, daß man ſie früher, ehe man ihren Zuſammenhang ahnte, als zwei gänzlich verſchiedene Thier-Klaſſen betrachtete, als Medusen und Polypen.

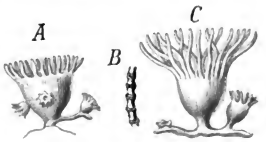


Fig. 7.

Becher-Polypen (Scyphistoma), aus Eiern einer acraſpeden Meduſe entſtanden. A Ein Polyp mit drei Knoſpen. B Ein Fangfaden deſſelben, ſtärker vergrößert. C Ein Polyp mit Wurzelausläufern, aus denen zwei Knoſpen entſpringen.

Bei den höheren Medusen oder den Acraſpeden, zu denen unſere Aurelia (Fig. 4, 5) gehört, entwickelt ſich aus dem Ei ein Becherpolyp (Fig. 7), welcher ſich durch Knoſpung vermehrt. Aus dem Munde jeder einzelnen Knoſpe wächſt eine Reihe von jungen Medusen hervor, welche zuſammen einen zapfenähnlichen Körper bilden (Strobila, Fig. 8). Nach und nach löſen ſich die reifenden jungen Medusen unten vom Ende des Zapfens ab und verwandeln ſich in die viel höher organiſirte Acraſpeden-Form (Fig. 4, 5).

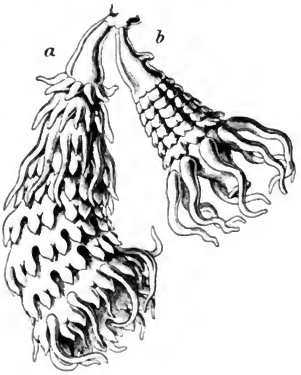


Fig. 8.

Zwei Medusen-Zapfen (Strobila), durch Endknoſpung aus zwei Hydrapolypen (Fig. 7 C) entſtanden. Jeder Zapfen beſteht aus acht jungen Medusen, die kettenartig an einander gereiht ſind. a der ältere, b der jüngere Zapfen.

Digitized by Google

Bei den niederen Medusen hingegen, oder den Craspedoten, zu denen die Rüsselqualle (Fig. 3) gehört, bilden die

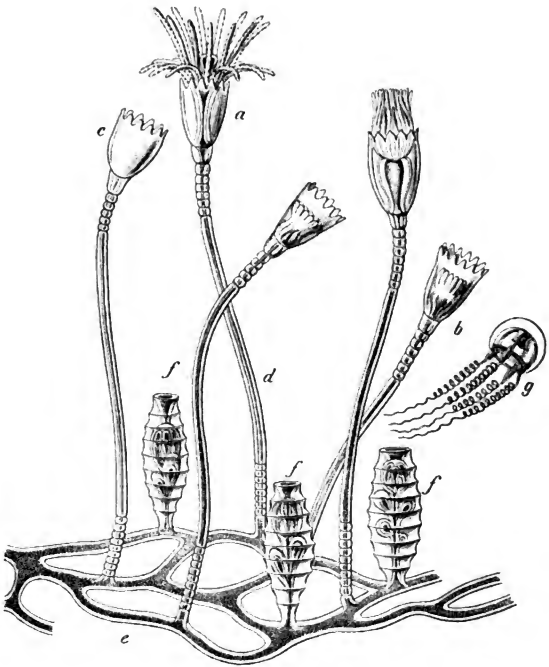


Fig. 9.

Ein kriechendes Polypenstöckchen (Campanularia Johnstoni). Auf dem kriechenden Wurzelgeflecht (e) sitzen zweierlei, durch Arbeitstheilung ganz verschieden entwickelte Hydrapolypen, langstielige „Nahrungspolypen" (a—d) und kurzstielige „Zeugungspolypen" (f). Die letzteren bilden Knospen, die sich zu Medusen umbilden und fortschwimmen (g). Die ersteren können ihren vorgestreckten Leib (a) in eine hornige Kapsel (c) zurückziehen (b). Ihr Stiel (d) ist oben und unten geringelt.

Digitized by Google

Polypen (der erſten Generation), die aus den Meduſeneiern entſtanden ſind, meiſtens durch Knoſpen baumförmig verzweigte oder kriechende Stöckchen. Auf dieſen Stöckchen ſproſſen entweder Meduſen hervor, die ſich ſpäter ablöſen, oder beſondere Büchſen (umgewandelte Polypen), in deren jeder ſich zahlreiche Meduſen durch Knoſpung entwickeln (Fig. 9 f). Ein ſolches Stöckchen kann dann zweierlei verſchiedene, äußerlich ganz unähnliche Perſonen tragen, die durch Arbeitstheilung aus einer und derſelben urſprünglichen, Hydra-ähnlichen Polypen-Form entſtanden ſind. Die eine Gruppe von Polypen, die langſtieligen „Nahrungspolypen oder Freßpolypen" (Fig. 9 a b), beſchäftigen ſich blos mit Eſſen, Trinken und Verdauen, können aber keine Eier mehr bilden. Sie haben ihren offenen Mund und ihren Tentakelkranz behalten, aber die Fähigkeit der Zeugung verloren. Die andere Gruppe von Polypen, die kurzſtieligen „Zeugungspolypen" oder Ammenpolypen (Fig. 9 f) haben ihren Tentakelkranz verloren, und ihre Mundöffnung iſt zugewachſen. Dagegen ſproſſen aus ihrer Magenwand zahlreiche Knoſpen hervor, die ſich ſpäter ablöſen (Fig. 9 g) und zu frei ſchwimmenden, ſpäter Eier legenden Meduſen entwickeln (Fig. 10).

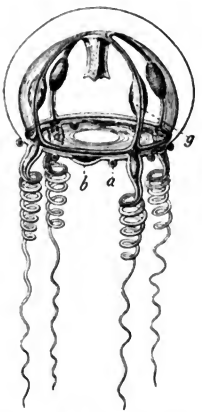


Fig. 10.

Eine Meduſe (Eucope). In der Mitte des glockenförmigen Körpers hängt oben der Magen, von welchem vier Ernährungscanäle zum Rande des Schirmes gehen. In der Mitte der Canäle liegen die Eier (g). Am Rande des Schirmes (b) hängen vier Fangfäden und dazwiſchen acht Gehörbläschen (a).

Eine ähnliche abwechſelnde Reihenfolge von zwei oder

selbst drei gänzlich verschiedenen Generationen ist bei den niederen Thieren weit verbreitet und unter dem Namen des Generationswechsels bekannt. Man kann aber auch diesen merkwürdigen Generationswechsel wieder als das Resultat einer Arbeitstheilung auffassen, und zwar einer Arbeitstheilung auf dem Gebiete des Entwickelungslebens[1]). Die zwei gänzlich verschiedenen Thierformen, die Medusen, aus deren Eiern die Polypen entstehen, und die Polypen, aus deren Knospen wiederum Medusen hervorgehen, sind zwei verschiedene Formen einer und derselben Art oder Species, in ähnlicher Weise durch Arbeitstheilung aus einer gemeinsamen Stammform entstanden, wie die verschiedenen Arbeiterformen im Ameisenstaate.

Das klarste Licht fällt auf den regelmäßigen Generationswechsel der Medusen und Polypen durch die höchst wunderbaren, schwimmenden Hydromedusenstöcke, welche die Zoologen mit dem Namen Siphonophoren oder „Staatsquallen" bezeichnen, und welche zu den prachtvollsten Erscheinungen der südlichen Meere gehören. Im Mittelmeere, namentlich in der Meerenge von Messina, erscheinen dieselben zu gewissen Zeiten in dichten Schwärmen. Ihrem Gesammteindruck nach kann man sie mit einem

[1]) Die Anschauung, daß „der Generationswechsel der Thiere durch eine Arbeitstheilung auf dem Gebiete des Entwickelungslebens bedingt ist", hat vorzüglich Rudolf Leuckart auseinandergesetzt in seiner Schrift „über den Polymorphismus der Individuen oder die Erscheinungen der Arbeitstheilung in der Natur" (Gießen, Ricker, 1851). So richtig diese Anschauung in vielen Fällen ist, so kann sie doch keineswegs allgemeine Gültigkeit beanspruchen. Vielmehr gibt es viele Fälle von Generationswechsel, welche offenbar als periodischer Rückschlag oder Atavismus aufzufassen und durch das Gesetz der unterbrochenen oder latenten Vererbung zu erklären sind (Generelle Morphologie, II. Bd., S. 181, und Natürliche Schöpfungsgeschichte, S. 161).

Digitized by Google

schwimmenden Blumenstock voll prächtiger bunter Blüthen und Früchte vergleichen, dessen Theile alle aus durchsichtigem Krystallglase geschaffen zu sein scheinen, dabei aber Leben und Seele eines Thieres, willkürliche Bewegung, Empfindung und Selbstbewußtsein besitzen. Wir wollen die verwickelte Zusammensetzung eines dieser wunderbaren Thierstöcke etwas näher in's Auge fassen! (Vergl. das Titelbild und dessen hinter dem Texte folgende Erklärung[1]) sowie Fig. 11.)

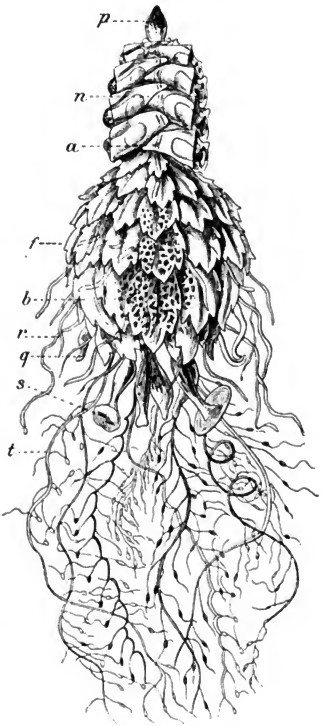


Fig. 11.

Eine Staatsqualle oder Siphonophore (Agalma Eschscholtzii) im Meere schwimmend. a Centralstamm. p Luftblase oder Schwimmblase an dessen oberem Ende. n Schwimmpersonen oder Schwimmglocken. b Deckstücke. q Gefühlspersonen oder Tastpolypen. r Tastfäden. f Eibildende oder weibliche Personen. s Nährpersonen oder Freßpolypen (Siphonen). t Fangfäden.

[1]) Eine ausführlichere Darstellung der schwimmenden Siphonophorenstaaten und ihrer merkwürdigen Arbeitstheilung findet sich in der citirten Schrift S. 144 Anm. von Leuckart über den

Digitized by Google

An einem ſehr elaſtiſchen, oft mehrere Fuß langen Mittelſtamme, der gemeinſamen Körperachſe, ſitzen rings herum Hunderte und oft Tauſende von Meduſen und Polypen an, welche durch Arbeitstheilung eine höchſt verſchiedene

Fig. 12.

Schwimmblaſe oder Luftblaſe einer Staatsqualle (Cannophysa). po Aeußere Oeffnung der Schwimmblaſe. pp Pigmentbecher (Auge). pf Große Luftblaſe, in einer Luftflaſche eingeſchloſſen. pv Zottenförmige Anhänge am unteren Theile derſelben. a Oberſter Theil des Centralſtammes. s Knolpe eines Freßpolypen.

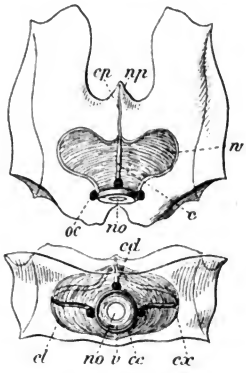


Fig. 13. 14.

Eine Schwimmglocke einer Staatsqualle (Agalma), Fig. 13 von außen, Fig. 14 von unten geſehen. no Mündung der Schwimmhöhle, aus welcher beim Schwimmen Waſſer ausgeſtoßen wird. v Schwimmhaut oder Velum. cc Ringgefäß am Schirmrande. c, cd, cl, cx Vier Strahlgefäße. w Schwimmſack. np Knorpelartiges Gewebe der Glocke. oc Augenfleck.

Form und Bildung angenommen haben. Der Centralſtamm ſelbſt (Fig. 11 a) iſt nichts Anderes als ein ſehr verlängerter einfacher Polypenleib, unten geſchloſſen, oben aber zu einer mit Luft gefüllten Schwimmblaſe (p) aus-

Polymorphismus der Individuen und in den S. 125 Anm. angeführten „Thierſtaaten“ von Carl Vogt (Dritter Abſchnitt: Blaſenträger, S. 162).

gedehnt, welche den ganzen Thierstaat an der Meeresoberfläche schwimmend erhält (Fig. 12). Unter dieser Luftblase sitzt eine doppelte Reihe von glockenförmigen Medusen, welche durch ihre der Willkür unterworfenen gemeinsamen Schwimmbewegungen die ganze Gesellschaft im Meere umherfahren und daher den Namen der Locomotiven führen (Fig. 11 n).

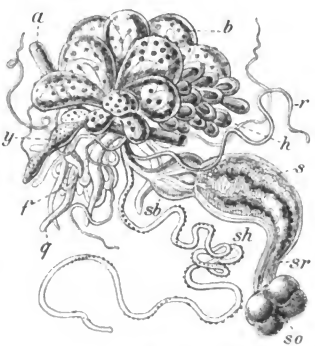


Fig. 15.

Ein Cormidium einer Staatsqualle (Diecymba diphyopsis). Die Personen-Gruppe besteht aus einem Freßpolypen (s) mit Fangfaden (sh), mehreren Taster-polypen (q, y), mit Tastfäden (r), birnförmigen Deckstücken (b) und Geschlechts-Personen (f weibliche, h männliche). a Central-Stamm. sr Leberstreifen. so Mundöffnung des Siphon.

Jede Locomotive (Fig. 13, 14) ist eigentlich eine einfache Meduse, aber ohne Arme, ohne Ernährungs- und Fortpflanzungs-Organe. Indem sie sich ausschließlich zum Schwimmen ausbildete, verlor sie die übrigen Fähigkeiten der Medusen. Die Fortbewegung geschieht durch den Rückstoß des Seewassers, welches beim Schwimmen in regelmäßigen Pausen aus der Glockenöffnung (Fig. 13 no, 14 no) ausgestoßen wird.

Unterhalb der zweizeiligen Säule von Schwimmglocken folgt nun eine buntgemischte Gesellschaft von verschiedenen Thieren, die den ganzen unteren Stammtheil bedecken. Da fällt zunächst eine dichte Masse von blattförmigen oder schuppenförmigen Stücken auf, welche wie die Schuppen eines Tannzapfens um die Axe gruppiert sind, und unter deren

Digitized by Google

Schutz sich bei drohender Gefahr die übrigen Individuen flüchten können (Fig. 11 b). Diese sogenannten Deckblätter oder Deckstücke sind rückgebildete Medusen, welche ausschließlich das Geschäft von passiven Schutzorganen, von Schildträgern übernommen haben (Fig. 15 b). Sie bestehen fast blos aus knorpelähnlicher Gallertmasse, die von einem ernährenden Canal durchzogen ist. Unter ihrem Schirme geborgen finden wir eine Anzahl von birnförmigen Körpern (Fig. 15 s), welche an ihrer freien Spitze eine gierig schnappende Mundöffnung und in ihrem Innern Verdauungsdrüsen oder Lebern besitzen (Fig. 16 d). Mit dem achteckigen Mundsaume, der außerordentlich erweiterungsfähig ist, können sie sich fest ansaugen (Fig. 16 f). Sie haben als Freßpolypen die Aufgabe, die Nahrung für den ganzen Thierstaat aufzunehmen und zu verdauen. An der Basis jedes

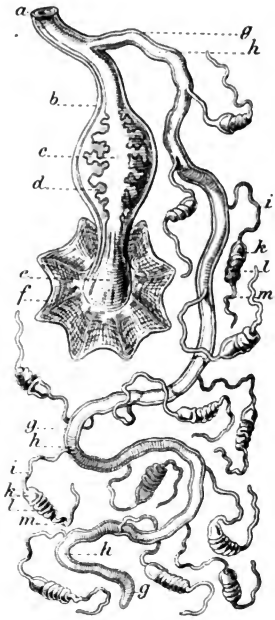


Fig. 16.

Ein Freßpolyp nebst Fangfaden von einer Staatsqualle (Anthemodes). a Ansatzstelle des Polypen am Stamm, b Körperwand des Polypen, c Magenhöhle desselben, d Leberdrüsen desselben, e Rüssel desselben, f Mundöffnung, in Gestalt einer achteckigen Scheibe verbreitert und angesaugt, g Wand des Fangfadens, h Höhlung desselben. i Nebenfangfäden, k glockenförmige Hülle der Nesselbatterie (l), m Endfaden der letzteren.

Freßpolypen oder Siphon ist ein sehr langer, beweglicher Fangfaden (Fig. 16h) befestigt. Dieser ist mit zahlreichen feineren

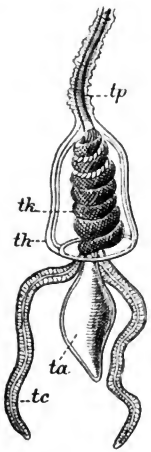


Fig. 17.

Ein Nebenfangfaden von Agalma, Fig. 11, stärker vergrößert. tp Stiel. tk Nesselbatterie, in Form eines Bandes spiralig aufgerollt. th glockenförmiger Mantel ihres oberen Theile. ta Endblase. to Doppelter Endfaden der Nesselbatterie.

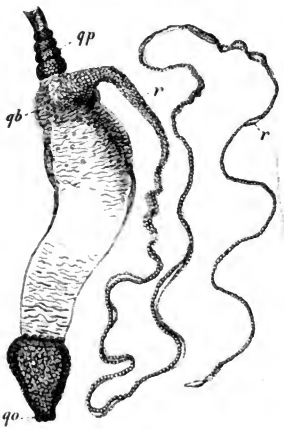


Fig. 18.

Ein Tastpolyp oder Sinnespolyp einer Staatsqualle (Forskalia tholoides). An seiner Basis (qb) sitzt ein knotiger Tastfaden (r). Das eichelförmig angeschwollene Ende hat eine Oeffnung (qo), zur Excretion dienend.

Fangfäden zweiten Ranges (i) besetzt, deren jeder eine höchst verwickelt construirte Batterie von sogenannten „Nesselorganen" trägt (l). Die Nesselorgane, deren jede Batterie mehrere Hundert birgt, sind mikroskopisch feine, mit Widerhaken besetzte Giftpfeile, mit einer Giftblase in Verbindung stehend. Auf der menschlichen Haut bewirken sie ein brennendes Gefühl wie Nesseln. Mit diesen furchtbaren

Digitized by Google

Todespfeilen bewaffnet angelt der lange Fangfaden beständig beuteluſtig im Waſſer umher, jeden Augenblick bereit, ein unvorſichtig ſich nahendes Schlachtopfer zu umſchlingen und mit Tauſenden von tödtlichen Giftpfeilen zu durchbohren. Bei der auf dem Titelbild dargeſtellten Siphonophore (Anthemodes) hat die mit Neſſelorganen dicht geſpickte Neſſelbatterie die Form eines ſpiralig aufgerollten Bandes (Fig. 17tk), welches oben von einer kleinen Glocke (Fig. 17 th) halb verdeckt iſt, und unten in einen oder zwei feine Endfäden ausläuft (Fig. 17 tc).

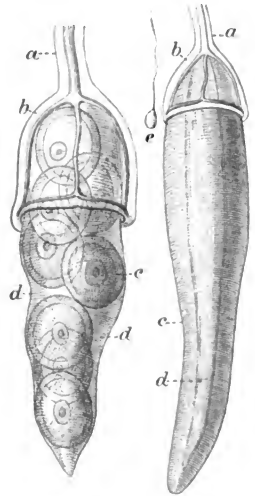


Fig. 19. Fig. 20.

(Fig. 20) Männchen einer Staatsqualle (Hippopodius). a Stiel, durch welchen die Medusenglocke (b) mit dem Stamm zuſammenhängt. Im Schirm verlaufen vier Strahlgefäße, die ſich durch ein Ringgefäß am Schirmrand verbinden. d Magenhöhle, blind geſchloſſen. e Sperma, in deren Wand gebildet.

(Fig. 19) Weibchen derſelben Staatsqualle (Hippopodius). Buchſtaben wie in Fig. 20. In der Wand des Magens (d) ſind acht große Eier ſichtbar (e).

Zwiſchen dieſen furchtbaren Raubthieren ſitzen gewöhnlich in größerer Zahl harmloſe Polypen zerſtreut, welche die Intelligenz des Siphonophorenſtaates repräſentiren, und als Sinnesorgane die innere und äußere Lage desſelben zu prüfen und zu beurtheilen haben. Sie empfinden, wollen und denken für die übrigen Staatsbürger, bei denen dieſe Geiſtesthätigkeiten entweder ſchwächer oder gar nicht entwickelt ſind. Dieſe Sinnespolypen

Digitized by Google

oder Taſtpolypen (Fig. 11 q, Fig. 18) ſind den Freßpolypen ähnlich, aber meiſt ohne Mundöffnung, ſtatt des bewaffneten räuberiſchen Fangfadens mit einem langen und feinen, durch ſehr empfindliches Gefühl ausgezeichneten Taſtfaden verſehen. Endlich finden wir nun noch zwiſchen allen dieſen verſchiedenen Formen von Individuen am Stamme vertheilt, und zwar gewöhnlich in traubenförmigen Gruppen in der Nähe eines Taſtpolypen befeſtigt, die beiderlei Geſchlechtsthiere, denen die Aufgabe der Fortpflanzung des ganzen Stockes zufällt (Fig. 11 f). Männchen (Fig. 20) und Weibchen (Fig. 19) ſind zwar in ihrer Form ſehr verſchieden, laſſen ſich aber doch beide, gleich den ſchwimmenden Locomotiven, auf die Grundform einer glockenförmigen Meduſe zurückführen. In der Magenwand dieſer „Geſchlechtsmeduſe" entwickeln ſich die Fortpflanzungszellen. Die Mundöffnung iſt zugewachſen. Die Männchen (Fig. 20) ſind gewöhnlich mehr länglich, die Weibchen (Fig. 19) mehr rundlich.

So verſchieden nun auch alle dieſe verſchiedenen Individuen des Siphonophorenſtaates in Form und Leiſtung ſich verhalten, ſo ſtehen dennoch alle mit einander in ſo innigem Zuſammenhang, daß die älteren Beobachter den ganzen Stock als ein einzelnes Individuum, und die eigentlichen Individuen desſelben, die Meduſen und Polypen, als Organe auffaßten. Sämmtliche Individuen ſind inwendig hohl, und ihre Höhlung ſteht in offener Communication mit der Höhlung des centralen Stammes, des Hauptpolypen, an welchem ſie befeſtigt ſind. Die ernährende Flüſſigkeit, welche die Freßpolypen zubereiten, wird von ihnen an den Stammpolypen abgegeben, und von dieſem, wie von einer Centralſuppenanſtalt, an die übrigen Individuen des Staates vertheilt. Jeder bekommt ſo viel von dieſer ſpartaniſchen Suppe, als ſein Inneres, d. h. der Hohlraum ſeines Leibes verträgt. Außerdem äußert ſich der

Digitized by Google

enge staatliche Verband aller Individuen aber auch darin, daß ein gemeinsamer Wille den ganzen Stock beseelt. Bei gewaltsamer Verletzung eines Individuums theilt sich sein Schmerz sogleich den übrigen mit und veranlaßt den ganzen schwimmenden Thierstaat zur Zusammenziehung oder zur eiligen Flucht. Dabei geschehen die willkürlichen Bewegungen der Staatsbürger in offenbarem Einverständniß. Unbeschadet des staatlichen Gesammtwillens besitzt aber jeder entwickeltere Bürger bis zu gewissem Grade auch seinen eigenen Willen, und kann sich, zufällig oder freiwillig von der Gemeinde abgelöst, eine Zeitlang selbständig am Leben erhalten.

Die auffallend verschiedene Gestalt und Lebensthätigkeit der verschiedenen Siphonophoren-Individuen ist lediglich das Resultat einer auffallend weit gehenden Arbeitstheilung. Man kann alle jene verschiedenen Formen zunächst auf zwei Grundgestalten zurückführen, eine polypenförmige, gleich der Hydra gebaut, und eine medusenförmige, gleich der Eucope gebaut. Aus der Hydra-ähnlichen Polypenform sind durch Arbeitstheilung entstanden: 1) der centrale Stamm oder der Centralpolyp mit der Schwimmblase (Fig. 11a); 2) die Freßpolypen nebst ihren Fangfäden (Fig. 16) und 3) die Tastpolypen nebst ihren Tastfäden (Fig. 18). Dagegen sind aus der Eucope-ähnlichen Medusenform durch Arbeitstheilung hervorgegangen: 1) die Schwimmglocken oder Locomotiven (Fig. 13, 14); 2) die Deckschuppen oder Deckstücke (Fig. 15b); 3) die männlichen Medusen (Fig. 20) und 4) die weiblichen Medusen (Fig. 19). Jene beiderlei Grundgestalten, die Meduse und der Hydroidpolyp, sind aber selbst erst wiederum durch Arbeitstheilung aus einer ursprünglichen einfachsten Urpolypenform hervorgegangen.

Daß wirklich in altersgrauer Vorzeit, vor vielen Millionen Jahren, von der ganzen Klasse der Hydromedusen

Digitized by Google

nur einfache Polypen existirten, und daß sich erst später aus ihnen die einfachsten Medusenformen und noch viel später die zusammengesetzten Siphonophorenstöcke durch allmählich fortschreitende Arbeitstheilung entwickelt haben, das geht nicht allein aus der vergleichenden Anatomie, sondern noch mehr aus der individuellen Entwickelungsgeschichte der Hydromedusen mit Bestimmtheit hervor. Denn die Ontogenie oder die individuelle Entwickelungsgeschichte jedes Organismus (d. h. die Reihe von Formen, welche derselbe vom Ei an bis zur vollendeten Gestalt durchläuft), wiederholt uns in kürzester Zeit und in großen, allgemeinen Umrissen seine Phylogenie, seine Stammesgeschichte oder paläontologische Entwickelungsgeschichte (d. h. mit andern Worten die Reihe von Formen, welche die Vorfahren dieses Organismus seit Beginn der organischen Schöpfung in Folge fortschreitender Arbeitstheilung durchlaufen haben)[1]).

Wenn wir nun, eingedenk dieses wichtigen Zusammenhanges zwischen Ontogenie und Phylogenie, zwischen der Entwickelungsgeschichte des Individuums und seiner Ahnenreihe, einen Blick auf die individuelle Entwickelung der Siphonophoren werfen, finden wir, daß aus dem befruchteten Ei des Siphonophorenstocks weiter Nichts als ein einfachster Polyp entsteht. Dieser verlängert sich zum centralen Stamm des ganzen Stocks und erzeugt durch Knospenbildung alle übrigen

[1]) Den überaus wichtigen Causalnexus zwischen Ontogenie und Phylogenie, d. h. den innigen ursächlichen Zusammenhang zwischen der Entwickelungsgeschichte jedes organischen Individuums und derjenigen seiner gesammten Vorfahrenreihe seit Anbeginn des organischen Lebens auf der Erde (ein Zusammenhang, welcher durch die Wechselwirkung der Vererbungs- und Anpassungsgesetze mit Nothwendigkeit mechanisch bedingt ist), habe ich im dreizehnten Vortrage meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte (S. 239) und im 23. Capitel meiner generellen Morphologie (II. Bd. S. 371) ausführlich dargethan.

Digitized by Google

Individuen, Polypen und Meduſen. Anfangs, im jugendlichen Knoſpenzuſtande, ſind dieſe alle völlig gleich und nicht zu unterſcheiden; erſt allmählich nimmt jedes Individuum bei weiterem Wachsthum durch Arbeitstheilung ſeine beſtimmte Form an. Allerdings iſt die Arbeitstheilung, wie ſie hier im Laufe der Ei-Entwickelung innerhalb weniger Wochen ſich ausbildet, zunächſt durch Vererbung von den Vorfahren ſchon erworben; allein dieſe vererbte Arbeitstheilung des Siphonophorenſtaats weiſt uns deutlich auf die urſprüngliche angepaßte Arbeitstheilung der früheren Hydromeduſen hin, welche durch Anpaſſung, durch Uebung und Gewohnheit, im Laufe von Jahrtauſenden geſchichtlich ſich entwickelt hat.

Die merkwürdige Arbeitstheilung der Siphonophoren, die Vereinigung der verſchieden geformten Individuen zu einem Staate, deſſen Staatsbürger nicht allein geiſtig, ſondern auch leiblich zuſammenhängen, tritt uns vielleicht zunächſt als eine außerordentliche und fremdartige Naturerſcheinung entgegen. Allein in Wirklichkeit iſt eine ähnliche Art der Arbeitstheilung ſehr weit verbreitet, und eigentlich kann uns jede beliebige höhere Pflanze etwas Aehnliches zeigen. Denn jede verzweigte Blüthenpflanze, jeder blühende Baum, jeder Blumenſtock iſt im Grunde ähnlich wie der Siphonophorenſtock zuſammengeſetzt. Das pflanzliche Individuum, welches dem einzelnen Polypen oder der einzelnen Meduſe entſpricht, iſt der Sproß, d. h. jeder Zweig, jede ſelbſtſtändige, mit Blättern beſetzte Axe. So viel Zweige und Aeſte, ſo viel ſelbſtſtändige Axen mithin ein Blumenſtock beſitzt, aus ſo viel Individuen iſt er eigentlich zuſammengeſetzt. Die einen von dieſen Individuen tragen blos grüne Blätter und beſorgen die Ernährung des Stockes, gleich den Freßpolypen; die anderen bilden bunte Blüthen mit Staubfäden und Samenknoſpen, und beſorgen die Fortpflanzung, gleich den beiderlei

Digitized by Google

Geschlechtsmedusen des Siphonophorenstocks. Auch hier bei der blühenden Pflanze ist der Unterschied der beiderlei Individuen, der ernährenden Blattsprossen, und der fortpflanzenden Blüthensprossen, nicht ursprünglich, sondern erst durch Arbeitstheilung erworben[1]).

Hiermit ist aber keineswegs das weite Gebiet der Arbeitstheilung abgeschlossen. Die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte lehrt uns vielmehr, daß ihr Wirkungskreis noch viel größer ist. Jedes thierische und pflanzliche Individuum, mag dasselbe nun isolirt leben, wie die unverzweigten Pflänzchen und die meisten Thiere, oder mag es mit Seinesgleichen zu Stöcken vereinigt sein, gleich den Siphonophoren und den meisten Pflanzen — jedes Individuum ist wieder aus zahlreichen gleichartigen und ungleichartigen Theilen zusammengesetzt. Diese Theile, die Werkstücke oder Organe, bedingen durch ihre weitgehende Arbeitstheilung die zusammengesetzten Functionen des Organismus, die wir mit einem Worte sein „Leben" nennen. Das Leben ist nicht das räthselhafte Product einer mystischen Lebenskraft, sondern das mechanische Gesammt-Resultat aus den Leistungen der verschiedenen, durch Arbeitstheilung gesonderten Organe. Der einheitliche Organismus des Individuums im engeren Sinne, oder der Person, entsteht ebenso durch Zusammenwirken und Arbeitstheilung der Organe, wie die höhere Einheit des Stockes oder Staates durch Zusammenwirken und Arbeitstheilung der Personen[2]).

[1]) Die Arbeitstheilung der Sprossen bei den Blüthenpflanzen hat vorzüglich Alexander Braun erläutert in seinen geistvollen „Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur" (Leipzig).

[2]) Um die unermeßliche Bedeutung klar zu erkennen, welche die Arbeitstheilung der Organe für die Entstehung des höher entwickelten, zusammengesetzten Thierkörpers, der Person, besitzt, wäre es eigentlich nothwendig, hier auf die ganze Structurlehre oder Individualitätslehre der Organismen einzugehen; da jedoch dieser ebenso interessante als schwierige Gegenstand hier viel zu weit abführen würde, muß ich be-

Digitized by Google

So sind bei den Pflanzen alle die verschiedenen Formen der ernährenden Blattsprossen und der fortpflanzenden Blüthensprossen durch Arbeitstheilung aus zwei einfachen Grundorganen, dem Blatt und dem Stengel (oder der Axe) entstanden, und diese beiden Urorgane sind wieder erst durch Arbeitstheilung aus einem gemeinsamen ursprünglichen Grundorgan, dem Thallus oder Laubkörper hervorgegangen. Ebenso haben sich bei den Gliederthieren, bei den Insecten, Tausendfüßen, Spinnen und Krebsen, alle die verschiedenen gegliederten Anhänge des Körpers, die Fühlhörner, Oberkiefer, Unterkiefer, Kieferfüße und die echten Beinpaare, durch Arbeitstheilung aus einer und derselben ursprünglichen Grundform des einfachen Beines, aus einem Urbeine entwickelt.

Woher stammen nun aber diese Urorgane oder Grundorgane, die durch ihre fortgeschrittene Arbeitstheilung alle die verschiedenen Organe und durch deren Zusammenwirken den zusammengesetzten Organismus der Person bilden? Auch diese einfachsten Grundorgane sind selbst erst wieder das zusammengesetzte Product aus der staatlichen Verbindung und der Arbeitstheilung von sehr zahlreichen, kleinen, organischen Individuen. Diese elementaren Individuen, welche man meistens nur mit Hülfe des Mikroskopes unterscheiden kann, werden allgemein als Zellen bezeichnet. Die Form, Structur und Lebensthätigkeit jedes Organismus ist bedingt durch die Form, Verbindung und Arbeitstheilung aller denselben zusammensetzenden Zellen. Alle Organismen, alle Thiere und Pflanzen, mit Ausnahme der allereinfachsten, der

züglich desselben auf das dritte Buch meiner generellen Morphologie verweisen, in welchem ich sowohl das Verhältniß der physiologischen zur morphologischen Individualität als auch die sechs verschiedenen Stufen der organischen Individualität erläutert habe (1. Plastiden, 2. Organe, 3. Antimeren, 4. Metameren, 5. Personen, 6. Stöcke). Vergl. ferner meinen Aufsatz über „die Individualität des Thierkörpers" (Jena, Zeitschr. für Naturw. 1878).

Digitized by Google

Moneren und derjenigen, die selbst nur den Formwerth einer einzigen Zelle haben, sind aus vielen Zellen zusammengesetzt. Die scheinbare Lebenseinheit jedes vielzelligen Organismus ist ebenso, wie die politische Einheit jedes menschlichen Staates, das zusammengesetzte Resultat aus der Verbindung und Arbeitstheilung dieser kleinen Staatsbürger. Sie sind die wahren Elementar-Organismen oder die Individuen erster Ordnung [1]).

Die organische Zelle kann durch Anpassung an die Lebensbedingungen der Außenwelt die verschiedensten Formen annehmen. Die ursprüngliche Zellenform aber, aus der alle anderen erst durch Arbeitstheilung entstanden sind, ist ein kleines Schleimklümpchen, ein Kügelchen von eiweißartiger festflüssiger Materie, dem Zellstoff oder Protoplasma. Dieses Schleimkügelchen, welches häufig, jedoch nicht immer, von einer äußeren Hülle, der Zellhaut oder Membran, umgeben ist, umschließt ein kleines festeres, ebenfalls eiweißartiges Körperchen, den Zellkern oder Nucleus. Aber selbst diese beiden wesentlichsten Bestandtheile jeder Zelle, der äußere Zellstoff und der innere Zellkern, waren in den einfachsten und ursprünglichsten aller Organismen, in den Moneren und anderen Protisten, noch nicht getrennt und sind erst aus dem ganz einfachen und gleichartigen Schleimkörper der letzteren durch Arbeitstheilung der unsichtbar kleinen Eiweißtheilchen, der Plasma-Moleküle (oder „Plastidule") entstanden.

Jede Zelle im Thier- und Pflanzenkörper hat bis zu

[1]) Eigentlich sind die „Individuen erster Ordnung", ganz allgemein bezeichnet, die Bildnerinnen oder Plastiden, da außer den eigentlichen (d. h. kernhaltigen) Zellen auch die (kernlosen) Cytoden hierher gehören. Vergl. hierüber meine Plastiden-Theorie (in den „Biologischen Studien"), sowie den fünfzehnten Vortrag meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte (S. 367) und die generelle Morphologie (I. Bd., S. 269).

Digitized by Google

einem gewissen Grade ihr eigenes selbstständiges Leben. Auf ihre Hand ernährt sie sich und wächst; auch vermehrt sie sich durch Fortpflanzung, und zwar meistens durch Selbsttheilung. Ja selbst die Fähigkeit, Bewegungen auszuführen, ist dem Zellstoff aller Zellen ursprünglich eigen; sie wird aber häufig dadurch beschränkt, daß sich die Zelle in ein selbstgeschaffenes Gefängniß, in eine starre Kapsel oder Zellhaut zurückzieht und einschließt. Endlich besitzt jede Zelle einen gewissen Grad von Reizbarkeit oder Empfindlichkeit, der sich bei den vollkommensten aller Zellen, denen des thierischen Gehirns, bis zum Selbstbewußtsein steigert[1]).

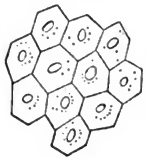


Fig. 21.

Ein kleines Stückchen Oberhaut aus plattenförmigen, eckigen Epidermiszellen zusammengesetzt. Jede Zelle schließt ihren runden Kern ein. (Stark vergrößert.)

Die Arbeitstheilung der Zellen, oder die sogenannte „Zellenmetamorphose", welche als eine der ersten und wichtigsten Ursachen der endlosen Mannigfaltigkeit in der Organisation angesehen werden muß, ist im Thierreich weit mannigfaltiger als im Pflanzenreich. Wenn man den Leib eines höheren Thieres, z. B. eines Hundes, mit Hülfe des Mikroskopes in

[1]) Die Zellen oder im weiteren Sinne die Plastiden (d. h. die Zellen und die Cytoden) sind die eigentlichen lebendigen Individuen, die elementaren Lebenseinheiten, und die Formen und Functionen des vielzelligen Organismus sind erst das zusammengesetzte Resultat aus der Form, Verbindung und Function aller ihn zusammensetzenden Zellen. Diese für die mechanische, d. h. für die wissenschaftliche Auffassung des Lebens höchst wichtige Zellentheorie (oder in weiterem Sinne Plastidentheorie) ist von Niemand tiefer erfaßt und, speciell mit Beziehung auf den menschlichen Organismus, ausgedehnter angewendet worden als von Rudolf Virchow, dessen „Cellular-Pathologie" eine neue Epoche der wissenschaftlichen Medicin begründete. Vergl. auch dessen vorzüglichen Aufsatz „über die Einheitsbestrebungen in der wissenschaftlichen Medicin" (Gesammelte Abhandlungen, Frankfurt, 1856) und „Vier Reden über Leben und Kranksein", Berlin, 1862; namentlich die zweite Rede: „Atome und Individuen".

Digitized by Google

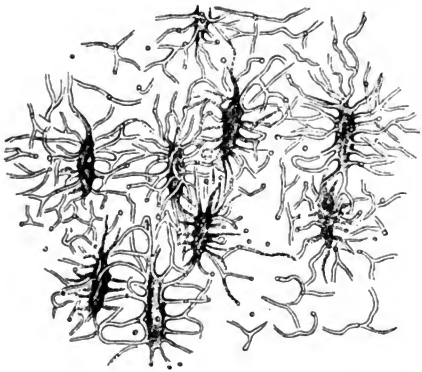


Fig. 22.

Ein kleines Stückchen Knochen, mit neun sternförmigen Knochenzellen, welche durch verästelte Ausläufer zusammenhängen und in der knochenharten Grundsubstanz eingebettet liegen. (Start vergrößert.)

feine elementaren Formbestandtheile zerlegt, so findet man in den verschiedenen Organen eine außerordentliche Menge von verschiedenen Zellenarten vor. Die Haare, die Oberhaut, die Klauen des Hundes sind aus vielen verschiedenen verhornten Zellenformen zusammengesetzt, die alle aus einer gemeinsamen Epidermis-Zellenart durch Arbeitstheilung entstanden sind (Fig. 21). Das Skelet, welches mit seinen Knochen, Knorpeln, Sehnen und Bändern das feste Gerüst des ganzen Hundekörpers bildet, besteht wieder aus verschiedenen Arten von

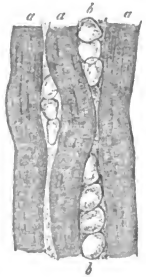


Fig. 23.

Drei quergestreifte Muskelfasern oder Fleischfasern (a), dazwischen mehrere Fettzellen (b).

Digitized by Google

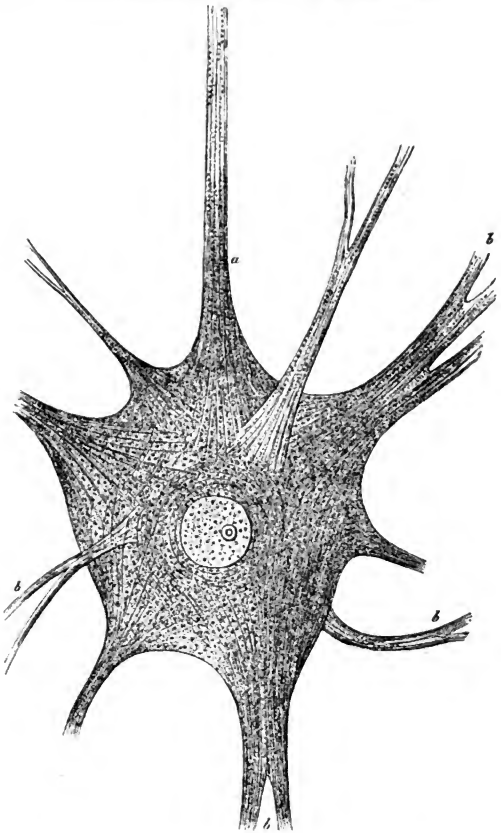


Fig. 24.

Eine Seelenzelle oder „Ganglienzelle" aus dem Gehirn eines elektrischen Fisches (Torpedo). In der Mitte der großen verästelten Zelle liegt der kugelige Zellkern (Nucleus), der ein Kernkörperchen (Nucleolus) nebst innerstem Kernpunkt (Nucleolinus) einschließt. Im Protoplasma der Zelle verlaufen zahlreiche feinste Fäserchen oder Fibrillen. Die Ausläufer oder Fortsätze der verästelten Zelle gehen theils in Nervenfasern über (a), theils (b) dienen sie zur Verbindung derselben mit anderen Seelenzellen.

Digitized by Google

Knochenzellen, Knorpelzellen und Bindegewebszellen, die sämmtlich durch Arbeitstheilung aus einer gemeinsamen ursprünglichen Bindegewebszellenart hervorgegangen sind (Fig. 22). Das rothe Fleisch (oder die Muskeln), welches das Skelet bekleidet und die willkürlichen Bewegungen ausführt, ist aus sehr langgestreckten quergestreiften Zellen

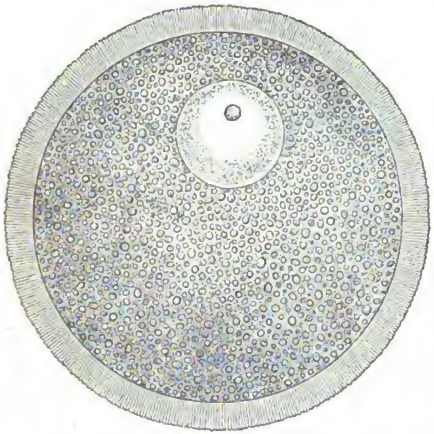


Fig. 25.

Das Ei des Menschen, sehr stark vergrößert. Die kugelige Eizelle (von 1/3 Millimeter Durchmesser) ist von einer fein gestreiften Dotterhaut umhüllt und schließt ein kugeliges helles Keimbläschen (mit dunklem Keimfleck) ein.

zusammengesetzt (Fig. 23). Das blaßgelbe Fleisch dagegen, welches die Wand des Magens bildet und die unwillkürlichen Bewegungen dieses Organes vermittelt, besteht aus glatten, nicht quergestreiften, spindelförmigen Zellen. Das Nervensystem endlich, jenes höchste Organsystem des Thierkörpers, welches die Empfindung, den Willen, das Denken und das

Digitized by Google

Bewußtsein des Thieres, kurz die sogenannte Seelenthätigkeit oder das Geistesleben vermittelt, ist aus großen sternförmigen Zellen zusammengesetzt, aus Seelenzellen, deren verzweigte Ausläufer mit den Nervenfasern, feinen aus Zellen entstandenen Eiweißfäden zusammenhängen (Fig. 24).

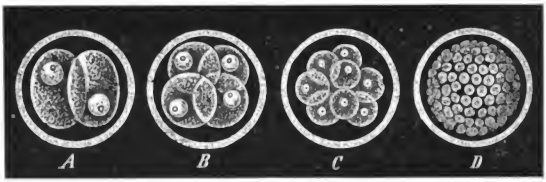


Fig. 26.

Eifurchung oder fortgesetzte Selbsttheilung des Eies im Beginn der Entwicklung. Die Eizelle zerfällt zunächst in zwei Zellen (A), dann in vier (B), acht (C) und schließlich in zahlreiche Zellen (D).

So verschiedenartig nun auch alle die genannten Zellenarten sind, welche wir bei mikroskopischer Zerlegung des Thierkörpers mit einander verwebt finden, so sind dieselben dennoch alle nur durch Arbeitstheilung aus einer einzigen ursprünglichen Zellenform entstanden, nämlich aus denjenigen gleichartigen einfachsten Zellen, welche im Beginn der thierischen Entwickelung aus dem Ei entstehen. Jedes Thier ist im Beginn seiner individuellen Existenz ein einfaches Ei (Fig. 25). Dieses Ei ist aber selbst wieder nur eine einfache Zelle und besteht aus denselben wesentlichen Bestandtheilen, wie jede andere Zelle, aus dem schleimigen Zellstoff (der hier „Dotter" heißt), und dem davon umschlossenen Zellkern (der beim Ei „Keimbläschen" genannt wird). Oft ist die thierische Eizelle von einer besonderen Hülle, der „Dottermembran", umschlossen (Fig. 25), oft aber auch nicht.

Sobald das Ei des Hundes oder irgend eines anderen

Digitized by Google

Säugethieres sich zu einem neuen Individuum zu entwickeln beginnt, so zerfällt es zunächst durch Selbsttheilung in zwei gleiche Hälften (Fig. 26 A), und zwar halbirt sich zuerst der Kern (das Keimbläschen) und dann der den Kern umgebende Zellstoff (der Eidotter). Jede von den beiden so entstandenen Tochterzellen zerfällt nun alsbald wiederum in zwei Zellen (Fig. 26 B). Aus diesen vier Zellen werden durch fortgesetzte Selbsttheilung alsbald acht (Fig. 26 C), aus acht sechzehn, aus sechzehn zweiunddreißig u. s. w. So entsteht denn schließlich aus der einfachen Eizelle ein kugeliger Haufe von sehr zahlreichen und kleinen Zellen, der wie eine Brombeere oder Maulbeere aussieht: der Maulbeerkeim oder die Morula (Fig. 26 D).

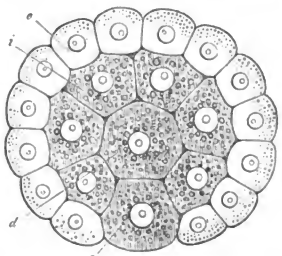


Fig. 27.

Gastrula des Säugethieres (Kaninchen). Der ganze Leib (im senkrechten Durchschnitt dargestellt) besteht (im Ganzen) aus 96 Zellen, nämlich 64 helleren und kleineren Zellen des Hautblatts (o) und 32 dunkleren und größeren Zellen des Darmblatts (i). Die letzteren erfüllen auch die Magenhöhle (d) und Mundöffnung (o) der Gastrula.

Anfangs sind alle diese zahlreichen Zellen an Form und Größe ziemlich gleich. Bald aber beginnen sie an ihre staatliche Organisation zu denken. Sie benehmen sich wie ein Haufen von Kolonisten, die einen wohl organisirten Staat gründen wollen, und theilen sich demgemäß in die dazu erforderliche Arbeit. Zunächst gruppiren sich die Zellen des Maulbeerkeims in zwei verschiedene Hauptgruppen, die sich meist später blattartig in zwei über einander liegende Schichten sondern und daher „primäre Keimblätter" genannt werden. Die sehr wichtige Form des „Becherkeims" oder der

Digitized by Google

Gastrula (Fig. 27) besteht blos aus diesen beiden primären Keimblättern. Das äußere Keimblatt (Hautblatt oder Ectoderm, e) liefert die animalen Zellen für die Organe der Empfindung und Bewegung: Haut, Nervensystem, Muskeln u. s. w. Das innere Keimblatt hingegen (Darmblatt oder Entoderm, i) liefert die vegetativen Zellen für die Organe der Ernährung, Verdauung, Athmung: Darm, Lungen, Herz u. s. w.

Später geht die Arbeitstheilung dieser Zellen viel weiter. Die einen Zellen übernehmen den Schutz des thierischen Organismus und setzen die Oberhaut, die Haare, Nägel und Krallen zusammen (Fig. 21). Die zweiten bilden das feste Gerüst des Körpers, indem sie zu den Zellen des Knochens, des Knorpels und des Bindegewebes sich gestalten (Fig. 22). Eine dritte Gruppe von Zellen wächst zu langen, quergestreiften Fasern aus, welche das Fleisch oder die Muskeln zusammensetzen und vermöge ihrer besonderen Zusammenziehungsfähigkeit die Bewegungen der Körpertheile vermitteln (Fig. 23). Eine vierte Gruppe von Zellen endlich, die bevorzugtesten und begabtesten von allen Zellen, bilden das Nervensystem, und übernehmen somit die höchsten Functionen des Thierleibes, diejenigen des Wollens, Empfindens und Denkens (Fig. 24). So entstehen also lediglich durch fortgesetzte Vermehrung, Verbindung und Arbeitstheilung der Zellen alle die verschiedenartigen Organe, welche den entwickelten Thierleib zusammensetzen, und durch Arbeitstheilung dieser Organe wiederum die verwickelte Maschinerie des staatlichen Organismus, den wir in jedem einzelnen Thier-Individuum erkennen müssen.

Die Arbeitstheilung der Zellen und Organe, wie sie bei der Entwickelung jedes einzelnen Thieres aus dem Ei Schritt für Schritt verfolgt werden kann, ist allerdings nicht un-

Digitized by Google

mittelbar durch die Anpassung des Thieres an die umgebenden Existenzbedingungen der Außenwelt erworben, sondern vielmehr von den Eltern und Vorfahren des betreffenden Thieres durch Vererbung übertragen. Allein von dieser ererbten Arbeitstheilung der Zellen und Organe gilt dasselbe, was wir vorhin von der ererbten Arbeitstheilung der Siphonophoren sagten. Sie weist uns zurück auf die ursprüngliche, durch unmittelbare Anpassung erworbene Arbeitstheilung der Vorfahren, welche unter dem Drucke der äußeren Lebensbedingungen, im Kampfe um das Dasein, während vieler Millionen Jahre sich langsam entwickelt hat. Was von der Entwickelung des ganzen thierischen und pflanzlichen Organismus gilt, das gilt auch von der Entwickelung aller seiner einzelnen Organe und Zellen. Die Entwickelung jeder individuellen Zelle (die Ontogenie der Zelle) wiederholt in kürzester Zeit und in großen Zügen die lange Umbildungsgeschichte ihrer Vorfahren (die Phylogenie dieser Zelle). Wir können daher aus der einfachen Thatsache, daß jedes Thier sich aus einer einzigen einfachen Eizelle entwickelt, und aus der Art und Weise, wie dies durch Arbeitstheilung der Zellen und Organe geschieht, den höchst wichtigen Schluß ziehen, daß die ältesten gemeinsamen Vorfahren aller Thiere einfachste Zellen waren, und daß aus den Nachkommen dieser einfachsten einzelligen Thiere durch staatliche Verbindung und fortgesetzte Arbeitstheilung der Zellen sich die höheren vielzelligen Thierformen entwickelten [1]).

[1]) Wie die geschichtliche Entwickelung aller verschiedenen Thierformen und überhaupt aller Organismen aus gemeinsamen einfachsten Vorfahren, und zwar zuerst aus Moneren (kernlosen Cytoden), demnächst aus einfachen (kernhaltigen) Zellen, nach dem bis jetzt bekannten Erfahrungs-Materiale ungefähr gedacht werden kann, habe ich in meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte hypothetisch dargestellt (X. Auflage, 1902, Bd. II). Eine aus-

Digitized by Google

Man wird jetzt am Schlusse dieses Vortrags, welcher nur einen geringen Theil von dem unermeßlichen Gebiete der Arbeitstheilung berührt hat, wahrscheinlich finden, daß ich die beiden Hälften des versprochenen Themas sehr ungleichmäßig ausgeführt, und von der Arbeitstheilung in der Natur sehr viel, von der Arbeitstheilung im Menschenleben nur sehr wenig gesagt habe. Ich muß aber jetzt gestehen, daß ich mir eine scherzhafte Täuschung erlaubt, und wenigstens in der letzten Hälfte des Vortrages immer zugleich vom Menschen gesprochen habe, freilich ohne ihn zu nennen. Denn alles, was ich von der Zusammensetzung des Thierkörpers, und speciell des Hundes, aus Zellen, sowie von der Arbeitstheilung der Zellen und Organe im Thierleibe gesagt habe, Alles das gilt wörtlich ebenso vom Menschenleibe. Auch unser eigner Körper ist ebenso wie der Körper jedes höheren Thieres ein staatlicher Organismus, welcher aus vielen Millionen von kleinen Staatsbürgern, den Zellen, zusammengesetzt ist. Diese Staatsbürger führen bis zu einem gewissen Grade ein selbstständiges Leben. Sie bilden durch Arbeitstheilung verschiedene Stände und Arbeiterklassen: das sind die Organsysteme unseres Körpers, das Nervensystem, Muskelsystem u. s. w. Das einheitliche Leben des menschlichen Individuums, welches äußerlich als der einfache Ausfluß einer persönlichen Seele erscheint, ist in Wahrheit das höchst verwickelt zusammengesetzte Resultat aus der gesammten Lebensthätigkeit aller jener kleinen Staatsbürger, der Zellen und der aus ihnen durch Arbeitstheilung zusammengesetzten Organe. Wenn einzelne von jenen Staatsbürgern ihre Aufgaben liederlich erfüllen oder unfähig dazu werden, so

führliche Darstellung der Stammesgeschichte, in strengerer wissenschaftlicher Form, habe ich in den drei Bänden meiner „Systematischen Philogenie" gegeben (Berlin 1894—1896).

Digitized by Google

nennen wir das Krankheit, und wenn das einheitlich geregelte Zusammenwirken Aller, das zum Leben erforderlich ist, aufhört, nennen wir das Tod.

Aber auch, was ich von der Entwickelungsgeschichte der Thiere erzählte und an dem Beispiele des Hundes erläuterte, auch das gilt Alles wörtlich ebenso von der Entwickelungsgeschichte des Menschen. Auch jeder Mensch ist, wie jedes Thier, im Beginn seiner individuellen Existenz eine einfache Zelle, ein Ei (Fig. 25), und wenn diese Zelle sich zu entwickeln beginnt, so haben ihre Tochterzellen und deren Nachkommen ganz dieselben Aufgaben der Arbeitstheilung zu lösen, welche ich vorher bei der Entwickelung des Hundes geschildert habe. Die in Fig. 25—27 dargestellten ersten Entwickelungsstadien des Hunde-Eies geben zugleich eine Vorstellung von den Umbildungen, mit denen das individuelle Leben eines Jeden von uns begonnen hat.

Wie beim Thiere, so gibt uns auch beim Menschen die mannigfaltige Formenkette, welche der Organismus während seiner individuellen Entwickelung aus dem Ei zu durchlaufen hat, ein ungefähres, skizzenhaftes Bild von der Formenkette, welche seine Vorfahren im Verfluß unermeßlicher Zeiträume durchlaufen haben. Sie liefert den handgreiflichen Beweis, daß unser Geschlecht sich in verwandtschaftlichem Zusammenhang mit niederen Organismen, und zwar in der engsten Verbindung mit den Wirbelthieren entwickelt hat, und daß unsere ältesten gemeinsamen Vorfahren nur den Formwerth von einer einfachsten Zelle besaßen. Das mächtige Naturgesetz aber, nach welchem aus so einfacher Urquelle sich alle die unendlich mannigfaltigen Formen des Thierreichs und an ihrer Spitze, die übrigen bei Weitem überflügelnd, die verschiedenen Menschenarten entwickelt haben, ist das große Gesetz der Arbeitstheilung!

Digitized by Google

Erklärung des Titelbildes.

Das Titelbild ſtellt einen von jenen wunderbaren ſchwimmenden Thierſtaaten (Hydromedusen-Stöcken) dar, welche unter dem Namen der Siphonophoren bekannt ſind, und welche die Arbeitstheilung der den Staat zuſammenſetzenden Individuen in der ausgezeichnetſten Weiſe zeigen. Die hier abgebildete neue Siphonophorenform (Anthemodes canariensis) lebt in dem Atlantiſchen Ocean in der Nähe der Canariſchen Inſeln, woſelbſt ich ſie im Winter 1866/67 bei der Inſel Lanzerote gefangen und beobachtet habe. Unter den bekannten Siphonophoren ſteht ſie der Gattung Stephanomia am nächſten und könnte auch Stephanomia canariensis genannt werden. Der ſehr bewegliche und hier ſchleifenförmig zuſammengebogene Stamm des zierlichen Stockes, die mittlere Axe oder der Centralpolyp (f) iſt an ſeinem oberen Ende zu einer Schwimmblaſe (a) ausgedehnt, welche mittelſt der in ihr enthaltenen Luftblaſe (b) den ganzen Thierſtaat an der Meeresoberfläche ſchwimmend erhält. Unter derſelben ſitzt eine doppelte Reihe von Schwimmglocken (d), aus deren Mündung (e) das Waſſer beim Schwimmen ausgeſtoßen wird. c ſind Knoſpen von jungen Schwimmglocken. Der ganze übrige Stamm unterhalb der Schwimmglocken iſt ringsum dicht mit dreiſpitzigen Deckblättern (n) bedeckt. Zwiſchen dieſen zerſtreut ſitzen die großen Freßpolypen (g), welche ihren Mund (h) zu einer großen achteckigen Scheibe ausdehnen können. Jeder Freßpolyp beſitzt einen langen, ſehr beweglichen Fangfaden (i), der mit zahlreichen feinen Nebenfangfäden (k) beſetzt iſt. Abwechſelnd mit den Freßpolypen ſitzen am Stamm vertheilt die kleineren und zahlreicheren Taſtpolypen (l), deren jeder einen feinen Fühlfaden (m) trägt, und an ihrer Baſis ſitzen traubenförmige Gruppen von den beiderlei Geſchlechtsthieren an, den länglichen Männchen (o) und den rundlichen Weibchen (p).

Digitized by Google

Eigentlich sind alle die verschiedenen Individuen oder „Personen", welche den Siphonophorenstaat zusammensetzen, als umgebildete Medusen zu deuten. Nicht blos die medusenförmigen Schwimmglocken, Deckschuppen und Geschlechtspersonen (Männchen und Weibchen) sind aus Medusen historisch durch Arbeitstheilung entstanden, sondern auch die polypenförmigen Freßpolypen und Tastpolypen, ja selbst der gemeinsame Stamm der Staatsquallen. Das ergibt sich klar aus meinen Untersuchungen über „Entwickelungsgeschichte der Siphonophoren" (Utrecht, 1869). Aus dem Ei entwickelt sich zunächst eine Larve von der Gestalt einer einfachen Meduse. Aus dieser entstehen die übrigen Personen durch Knospung. Das Uebrige über den Bau und die Bedeutung dieser schwimmenden Thier-Colonieen ergibt sich aus dem Vortrage selbst.

Spätere Anmerkung.

Eine vollständige Bearbeitung der ganzen Siphonophoren-Klasse, mit Beschreibung zahlreicher neuer Gattungen und Arten, habe ich 1888 in dem englischen, vom British Government herausgegebenen Challenger-Werke veröffentlicht und durch 50 Farbendruck-Tafeln illustrirt: „Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger". Zoology Vol. XXVIII. Daselbst habe ich 24 Familien, 75 Gattungen und 240 Arten unterschieden.

Digitized by Google

Zellseelen und Seelenzellen.

Vortrag,

gehalten am 22. März 1878 in der „Concordia“ zu Wien.

Digitized by Google

Freudig war, vor vielen Jahren,
Eifrig so der Geist bestrebt,
Zu erforschen, zu erfahren,
Wie Natur im Schaffen lebt.
Und es ist das ewig Eine,
Das sich vielfach offenbart;
Klein das Große, groß das Kleine,
Alles nach der eignen Art.
Immer wechselnd, fest sich haltend.
Nah und fern, und fern und nah;
So gestaltend, umgestaltend —
Zum Erstaunen bin ich da.

Goethe.

Digitized by Google

Es gibt kein Gebiet von Erſcheinungen im ganzen Bereiche menſchlicher Erkenntniß, über welches von jeher und noch heute unſere Anſichten ſo weit aus einander gehen als das Gebiet des Seelenlebens. Was iſt die Seele? Von wo kommt ſie und wohin geht ſie? Hat blos der Menſch eine Seele oder auch die Thiere? Und wo ſind die Grenzen, wo die Anfänge des Seelenlebens im Thierreiche zu finden? Vor ſolchen und ähnlichen Fragen ſtehen wir noch heute, wie vor tauſend und zweitauſend Jahren, ohne entſchiedene Antwort da, oder wenigſtens ohne eine ſolche Antwort, die zu allgemeiner wiſſenſchaftlicher Anerkennung durchgedrungen iſt.

Dieſe fortdauernde Unklarheit über eine der wichtigſten und ſchwierigſten Fragen aller menſchlichen Erkenntniß ſpricht ſich in Nichts ſo deutlich aus als in dem Umſtande, daß ſelbſt die Wiſſenſchaft vom Seelenleben, die Pſychologie, noch heute eine ganz unbeſtimmte Stellung unter den übrigen Wiſſenſchaften einnimmt. Die meiſten Naturforſcher betrachten gegenwärtig die Seelenthätigkeit des Menſchen und der Thiere als eine wirkliche Naturerſcheinung und glauben demnach nur durch naturwiſſenſchaftliche Erforſchung das darüber ſchwebende Dunkel lichten zu können. Andererſeits ſind die meiſten Pſychologen, die berufenen Fachgelehrten der Seelenkunde, der entgegengeſetzten Anſicht und halten das Seelenleben — wenigſtens beim Menſchen — für eine übernatürliche Erſcheinung, für ein Geiſtesphänomen, das

Digitized by Google

durch ganz andere als bloße Naturkräfte bedingt wird, und das daher jeder rein naturwissenschaftlichen Erklärung spottet. Nach dieser, auch heute noch herrschenden Ansicht ist die Psychologie theilweise oder ganz eine „Geisteswissenschaft", keine Naturwissenschaft.

Trotz dieser weit verbreiteten und einflußreichen Meinung, und trotz des Mißtrauens, auf welches jeder Naturforscher beim Betreten des dunkeln Seelengebietes stößt, wollen wir dennoch hier den Versuch wagen, mit der Leuchte der naturwissenschaftlichen Forschungsmethode in die Mysterien desselben einzudringen. Die Aufforderung und Berechtigung zu diesem Wagniß finden wir in zwei grundlegenden Thatsachen. Erstens unterliegt die „Seele", wie allgemein anerkannt wird, in jedem beseelten Wesen einer zusammenhängenden Entwickelung; sie hat eine individuelle „Entwickelungsgeschichte"; und zweitens ist mindestens ein Theil der Seelenthätigkeiten an bestimmte körperliche Organe gebunden, ist ohne die letzteren nicht denkbar. Mindestens dieser Theil der Seelenerscheinungen ist also unmittelbar der Naturforschung zugänglich. Auch ist ferner die Thatsache jetzt wohl allgemein anerkannt, daß mindestens ein Theil der Seelenthätigkeiten, insbesondere Wille und Empfindung, bei den höheren Thieren sich ähnlich wie beim Menschen verhält; und eine psychologische Vergleichung der verschiedenen Thiere zeigt uns eine lange Stufenleiter von verschiedenen Entwickelungsgraden der Thierseele. Daraus folgt aber für den Zoologen, der sich die Erforschung des Thierlebens nach allen seinen Richtungen zur Lebensaufgabe gemacht hat, nicht blos die Berechtigung, sondern auch die Verpflichtung, den Ursprung und die Grenzen des Seelenlebens im Thierreiche zu erforschen.

Freilich ist nun der ungebahnte Weg, den der Zoologe dabei einschlägt, gar sehr verschieden von der breitgetretenen

Digitized by Google

Heerstraße, auf welcher die Schaar der Fachpsychologen seit Jahrtausenden gemächlich gewandelt ist. Bekanntlich haben diese Letzteren vor Allem die Selbstbetrachtung, die Beobachtung und Reflexion über das eigene menschliche Seelenleben als ihre wichtigste, oft als ihre ausschließliche Aufgabe angesehen. Daher ist die Seele, wie sie in den Lehrbüchern der Psychologie gewöhnlich zergliedert und beschrieben wird, die einseitig aufgefaßte Seele des entwickelten Menschen, und zwar meistens die hochgelehrte Seele eines wissensreichen und denkgeübten Philosophen. Sicher ist die genaue Kenntniß einer solchen hochentwickelten Gelehrtenseele vom größten Werthe; aber sie berührt viele der wichtigsten Erkenntnißfragen gar nicht, und es fehlt ihr gerade diejenige Seite, auf welche die Naturforschung der Gegenwart mit Recht das höchste Gewicht legt, es fehlt ihr die Kenntniß der Entwickelung!

Unzweifelhaft unterliegt die Seele in jedem einzelnen Menschen wie in jedem Thiere einer langsamen, allmählichen und stufenweisen Entwickelung. Das ist eine psychologische Thatsache von grundlegender Bedeutung. Auch die größten Denker aller Zeiten, auch Aristoteles und Plato, Spinoza und Kant sind einmal Kinder gewesen; auch ihre gewaltige, weltumfassende Denkerseele hat sich stufenweise und allmählich entwickelt. Gestützt auf diese Thatsache, wird der Zoologe, der sich der Seelenforschung zuwendet, vor Allem das wichtigste Forschungsinstrument, die Entwickelungsgeschichte, in Anwendung bringen. Er wird vergleichend die Entwickelung der Seele im Menschen und im Thiere verfolgen, und er wird vergleichend den Bau und die Entwickelung derjenigen Körpertheile untersuchen, die beim Thiere wie beim Menschen unmittelbar an der Seelenthätigkeit betheiligt sind. Die vergleichende Morphologie der Seelenorgane und die vergleichende Physiologie der Seelenfunctionen, Beide überall

Digitized by Google

gestützt auf die Entwickelungsgeschichte, werden so zur psychologischen Aufgabe des Naturforschers.

I.

Die erste, allgemeinste und wichtigste Thatsache, welche dem Naturforscher hier beim Beginne seiner psychologischen Forschung entgegentritt, ist die Abhängigkeit aller Seelenthätigkeit von gewissen materiellen Theilen des Thierkörpers, den Seelenorganen. Beim Menschen und bei den höheren Thieren sind solche Seelenwerkzeuge: die Sinnesorgane, das Nervensystem und das Muskelsystem; bei den niederen Thieren sind es Zellengruppen oder selbst einzelne Zellen, welche noch nicht zu Nerven und Muskeln sich gesondert haben. Jede Aeußerung des Seelenlebens, jede psychische Arbeit ist unabänderlich an ein solches Organ geknüpft und ohne dasselbe nicht denkbar. Damit soll noch Nichts über das Wesen der Seele selbst gesagt sein, über die Art und Weise, wie die „Psyche" mit ihren Organen verknüpft ist. Es ist aber nicht überflüssig, jene grundlegende physiologische Thatsache zu einer Zeit zu betonen, wo der crasseste Aberglaube auf's Neue in Gestalt des Spiritismus sein Haupt erhebt, und wo wir sehen, daß nicht allein Hunderttausende von Gebildeten und Ungebildeten, sondern sogar namhafte und kenntnißreiche Naturforscher dem blinden Wahne dieses Aberglaubens zum Opfer fallen.

Haben wir doch erst vor wenigen Monaten zu unserer Beschämung erleben müssen, daß der amerikanische Spiritist Slade, nachdem er in England sich durch Geisterbeschwörungen ein ansehnliches Vermögen erworben und dann zuletzt als gemeiner Betrüger entlarvt war, in Deutschland sein Gaunergeschäft mit gleichem Erfolge fortsetzte und sogar einzelne

Digitized by Google

angesehene Naturforscher zu bethören wußte. Und sehen wir nicht sogar, daß eine besondere Literatur des Spiritismus, durch zahlreiche Zeitschriften vertreten, diesen unglaublichen Schwindel in das Gewand einer besonderen Wissenschaft zu kleiden sucht! In dem Jahrhundert der Eisenbahnen und Telegraphen, der Spektralanalyse und des Darwinismus, im Zeitalter der monistischen Naturerkenntniß erscheinen solche Rückfälle in den finsteren Aberglauben des Mittelalters kaum begreiflich. Sie erklären sich nur aus der mystischen „Nachtseite" der menschlichen Seele, aus jenem dunkeln Hange zu übernatürlichen und wunderbaren Vorstellungen, den religiöser Aberglaube seit Jahrtausenden sorgfältig groß gezogen hat. Sicher ist dieser mystische Hang nur deshalb so unausrottbar festgewurzelt, weil er durch Vererbung von Jahrtausenden befestigt und stets auf's Neue durch angebliche Offenbarungen, d. h. durch pathologische Seelen-Anpassungen, gestärkt und geheiligt worden ist.

Gegenüber also allen jenen angeblichen Geistererscheinungen des Spiritismus, die gleich den Wundern der Louise Lateau oder der Madonna von Marpingen theils auf unbewußter Täuschung, theils auf bewußtem Betruge beruhen, steht heute als erstes Fundament aller Seelenlehre die klare physiologische Thatsache fest, daß jegliche Art von Seelenthätigkeit an bestimmte körperliche Organe oder Werkzeuge untrennbar gebunden ist. Es wird daher unsere erste Aufgabe sein müssen, uns mit diesen Organen etwas näher bekannt zu machen. Die genannten Werkzeuge unseres Seelenlebens, nämlich 1. die Sinnesorgane, 2. das Nervensystem und 3. die Muskeln bilden zusammen einen einzigen großen Apparat, den wir mit einem Worte kurz als den Seelenapparat bezeichnen. Beim Menschen wie bei allen höheren Thieren zeigt uns diese Rüstkammer der Geistesthätigkeit ein bewunderungswürdiges

Digitized by Google

Gefüge von höchſt zuſammengeſetzten Organen und Geweben; und zwar iſt ihre feinere Zuſammenſetzung um ſo reicher und

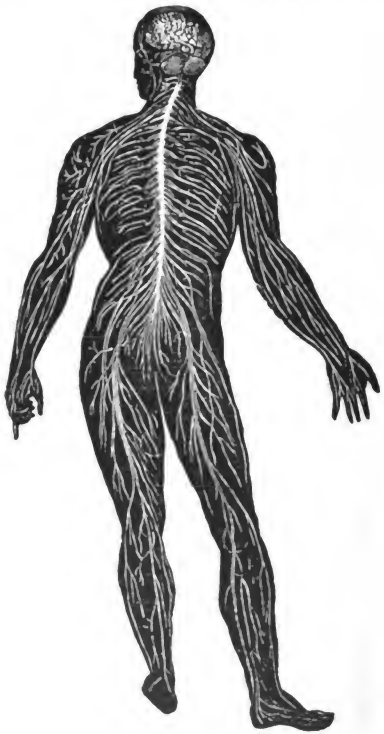


Fig. 1.

Nervenſyſtem des Menſchen. In die ſchwarze Geſtalt ſind die weißen Nervenfaſern eingezeichnet, welche vom Gehirn und Rückenmark in die verſchiedenen Theile des Körpers ausſtrahlen.

Digitized by Google

verwickelter, je höher und vollkommener die Arbeit des Apparates, die Seelenthätigkeit, entwickelt ist (Fig. 1).

Eine Entdeckungsreise in dieses wunderbare Labyrinth ist freilich höchst anziehend und lehrreich, aber auch sehr schwierig und anstrengend. Statt dessen entspricht es unserem Zwecke weit besser, einen Blick auf den viel einfacher gebauten Seelenapparat eines niederen Thieres zu werfen. Wir wählen dazu einen unvollkommenen Wurm, nicht etwa deshalb, weil der Mensch nach Faust „dem Wurme gleich ist, der den Staub durchwühlt.“ oder weil die Phylogenie der Neuzeit im Stammbaum des Menschen auch eine Reihe von Würmern unter unseren Ahnherren aufführt, — sondern vielmehr deshalb, weil sich die niederen Würmer durch einen sehr einfachen und klaren Bau ihres Seelenorganes auszeichnen und dadurch vortrefflich das schwierige Verständniß des viel zusammengesetzteren Seelenapparates der höheren Thiere erleichtern.

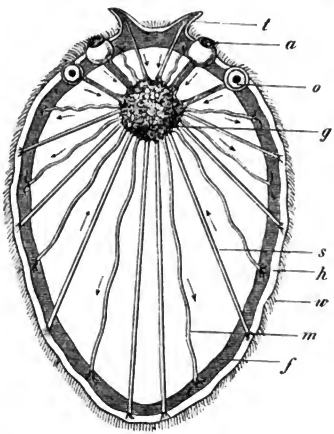


Fig. 2.

Nervensystem eines Plattwurmes (Turbellaria). Von dem einfachen Nervenknoten oder Gehirn (g) strahlen zweierlei Nerven aus; die (centripetalen) Empfindungs-Nerven (a) gehen zur Haut (h), zu den Fühlern (t), zu den Hörbläschen (o) und Augen (a); die (centrifugalen) Bewegungs-Nerven (m) gehen zum Fleisch, zu der unter der Haut gelegenen Muskelschicht (f). w Wimpern der Haut.

Betrachten wir einen solchen einfachen Wurm (Fig. 2),

Digitized by Google

z. B. einen blattförmigen Strudelwurm oder eine Turbellarie, unter dem Mikroskope, so erblicken wir vorn über dem Munde ein kleines, weißes Kügelchen, von welchem feine Fäden nach allen Richtungen an die verschiedenen Körpertheile ausstrahlen. Jenes weiße Kügelchen oberhalb des Mundes besteht aus weicher Nervenmasse und ist der Mittelpunkt des ganzen Seelenapparates, ein Gehirn einfachster Art (g); die feinen Fäden aber, die vom Hirn an alle Theile ausstrahlen, sind Nerven. Wir unterscheiden zwei verschiedene Arten solcher Nervenfäden. Die einen sind Werkzeuge des Willens, motorische oder Bewegungsnerven (m); sie gehen vom Hirn an das Fleisch (f), dessen Fasern, die Muskelfasern, durch sie zur Bewegung veranlaßt werden. Die anderen hingegen sind Instrumente der Empfindung oder sensible Nerven (s); sie leiten die verschiedenen Empfindungseindrücke von der äußeren Haut und von den Sinnesorganen zum Hirn und setzen so dasselbe in Beziehung zur umgebenden Außenwelt. Die Sinneswerkzeuge eines solchen niederen Wurmes sind nun freilich noch sehr einfach, aber gerade deshalb auch sehr interessant. Bei vielen Würmern ist es einzig und allein die äußere Haut (h), welche die Stelle eines universalen Sinneswerkzeugs vertritt und Empfindungen verschiedener Art, vor Allem Druckschwankungen und Temperaturveränderungen, vermittelt. Bei Anderen gesellen sich dazu noch besondere Fühler oder Tentakeln (t), ferner Augen einfachster Art, dunkle Flecke in der Haut, welche eine lichtbrechende Linse umschließen (a); auch wohl Gehörorgane von einfachster Form (o); nämlich ein Paar Grübchen oder Bläschen in der Haut, welche mit feinen Härchen ausgekleidet sind; Hörhärchen, die durch Schallwellen in bestimmter Weise erregt werden.

Daß selbst diese Werkzeuge der höheren sinnlichen Empfindungen, Augen und Ohren, bei den niederen Würmern

Digitized by Google

weiter Nichts sind als eigenthümlich entwickelte Theile der äußeren Hautdecke, das ist eine Thatsache von größter Bedeutung. Denn auch die viel höher entwickelten und vollkommneren Augen und Ohren der höheren Thiere und des Menschen sind ursprünglich in der äußersten Hautschicht des Körpers entstanden und widerstreiten nicht dem hochwichtigen, erst neuerlich festgestellten Gesetze vom Ursprung aller Sinne aus der Haut. *Ursprünglich sind alle verschiedenen Sinneswerkzeuge der Thiere nur gesonderte Theile ihrer empfindlichen Oberhaupt.*

Aber auch die Werkzeuge der Bewegung, die Diener des Willens, die *Muskeln*, stehen ursprünglich mit der äußeren Haut in engster Verbindung.

Bei unseren niederen Würmern wird das ganze Muskelsystem einzig und allein durch eine dünne Schicht von Fleisch dargestellt, welche sich überall unter der Hautdecke ausbreitet. (Fig. 2 f). Gewöhnlich zerfällt dieser sogenannte „Haut-Muskel-Schlauch" der Würmer in zwei verschiedene Lagen, eine äußere Schicht von Ringfasern und eine innere Schicht von Längsfasern, aber noch nicht in getrennte Muskelgruppen oder Fleischstränge wie bei den höheren Thieren.

Als besonders wichtig müssen wir nun noch die Thatsache hervorheben, daß sämmtliche Nerven, sowohl die centripetalen Empfindungsfasern, die vom Hirn zur Haut und den Sinnesorganen, als die centrifugalen Bewegungsfasern, die vom Hirn zu den Muskeln gehen, mit diesen äußerlich gelegenen Theilen in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Wenn wir also naturgemäß den ganzen Seelenapparat als ein einheitliches Ganzes auffassen, so sind die empfindlichen Sinnesorgane weiter Nichts als eigenthümliche Endausbreitungen der Empfindungsnerven, und die dem Willen gehorchenden Muskelfasern sind nichts Anderes als besondere Endorgane

Digitized by Google

der Bewegungsnerven. Als gemeinsamer Mittelpunkt und als unmittelbare Verbindungsbrücke ist zwischen jene ersteren und diese letzteren das Gehirn eingeschaltet.

Will man sich eine klare Anschauung von der Thätigkeit eines solchen Seelenapparates, vom Wesen des Seelenlebens verschaffen, so hilft dazu am besten der oft wiederholte Vergleich mit einem elektrischen Telegraphensystem. Dieser bekannte Vergleich ist nicht allein durch die ganze Einrichtung des Seelenapparates gerechtfertigt, sondern namentlich auch dadurch, daß bei den Verrichtungen desselben in der That elektrische Ströme die größte Rolle spielen. Seine volle Bedeutung gewinnt aber der Vergleich erst dann, wenn wir mit Hülfe starker Vergrößerung die feinsten Formbestandtheile erkannt haben, die jenen Apparat zusammensetzen. Die mikroskopischen Formelemente oder Bausteine des Seelenapparates sind keine anderen als diejenigen, aus denen auch die übrigen Organe des Thierkörpers bestehen, die sogenannten „Zellen". Hier, wie überall in der Naturgeschichte, ist es daher die vor vierzig Jahren von Schleiden und Schwann begründete Zellenlehre, welche als Hauptschlüssel die erste Pforte tieferer Erkenntniß uns öffnet. Wie verschieden nun auch die zahllosen Formen der kleinen Zellen in den verschiedenen Geweben des Thier- und Pflanzenkörpers erscheinen, so stimmen doch alle in der Hauptsache überein, daß jede einzelne Zelle für sich einen gewissen Grad individueller Selbstständigkeit besitzt, ihre eigene Form hat und ihr eigenes Leben führt. Wie Brücke mit einem Worte treffend sagt, ist jede mikroskopische Zelle ein Elementar-Organismus oder ein „Individuum erster Ordnung". Ja, wie wir bald sehen werden, dürfen wir sogar jeder Zelle eine selbstständige Seele zuschreiben, eine Zellseele.

Zahllos wie die Sterne am Himmel sind die unendlichen Myriaden von Zellen, welche den Riesenkörper eines Wal-

Digitized by Google

fisches oder eines Elephanten, einer Eiche oder einer Palme zusammensetzen. Und dennoch besteht der gigantische Leib dieser größten Organismen, ebenso wie der unsichtbare Zwergleib der kleinsten, im Beginne seiner Existenz nur aus einer einzigen, kleinen, dem bloßen Auge unsichtbaren Zelle, der Eizelle (Fig. 3). Fängt aber diese Zelle an, sich zu entwickeln, so entstehen aus ihr durch wiederholte Theilung in kürzester Zeit eine ungeheure Masse von gleichartigen Zellen (Fig. 4—7). Diese vertheilen sich in blattartige Schichten, die sogenannten Keimblätter. Anfangs sind alle Zellen gleich; jede einzelne Zelle ist von höchst einfacher Gestalt und Zusammensetzung: ein rundes, weiches Eiweißkügelchen oder Protoplasma-Klümpchen, welches einen festeren Kern einschließt. Bald aber treten Ungleichheiten oder Sonderungen auf; die Zellen beginnen sich in die Arbeiten des Lebens zu theilen und nehmen verschiedene Form und Beschaffenheit an. Die Magenzellen übernehmen die Verdauung, die Blutzellen den Stoffumsatz, die Lungenzellen die Athmung, die Leberzellen die Bildung der Galle. Andererseits widmen sich die Muskelzellen ausschließlich der Bewegung, die Sinneszellen den verschiedenen Empfindungen: die Tastzellen der Haut lernen Druck- und Wärmeschwankungen verstehen, die Hörzellen lernen Schallwellen, die Sehzellen Lichtwellen unterscheiden; die schwierigste und glänzendste Laufbahn aber betreten die Nervenzellen, und unter diesen sind es wieder die genialen Gehirnzellen, welche im kühnen Wettlaufe den höchsten Preis erringen und als Seelenzellen sich über alle anderen Zellenarten hoch erheben.

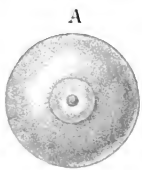


Fig. 3.
Eizelle eines Wurmes. In der Mitte der Zellkern (Keimbläschen); darin der kleine Keimfleck.

Diese bedeutungsvolle Arbeitstheilung der Zellen

Digitized by Google

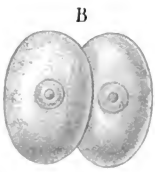


Fig. 4.

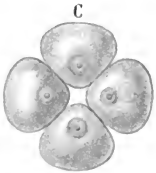


Fig. 5.

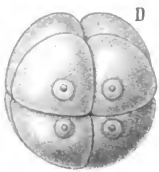


Fig. 5b.

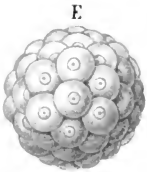


Fig. 6.

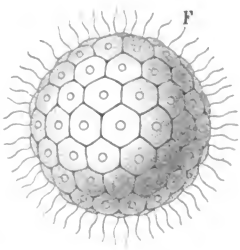


Fig. 7.

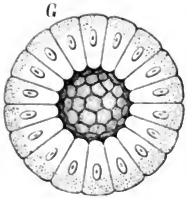


Fig. 7b.

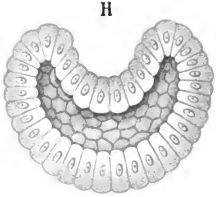


Fig. 7c.

Fig. 4—7. Theilung der Eizelle oder sogenannte „Eifurchung", im Beginne der Entwickelung. Gastrulation einer Koralle (Monoxenia Darwinii). B Zweitheilung. C Viertheilung. D Zerfall in acht Zellen. E Morula (Maulbeerkeim). F, G Keimblase (Blastula), Hohlkugel, deren Wand eine einfache Zellenschicht bildet, die Keimhaut (Blastoderma); Fig. F äußere Ansicht, Fig. G Durchschnitt. H Einstülpung der Keimblase (Invagination der Blastula), im Durchschnitt.

Digitized by Google

— oder, wie der Anatom sagt, die Gewebebildung — vollzieht sich bei der individuellen Entwickelung jedes Thieres und jeder Pflanze unter unseren Augen innerhalb weniger Tage. Sie beginnt bei der Entwickelung des Thieres aus dem Ei bereits zu jener frühen Zeit, in welcher sich die Abkömmlinge der Eizelle, die sogenannten Furchungszellen (Fig. 7), in Schichten oder Keimblätter sondern. Der Thierkeim nimmt zu dieser Zeit die Gestalt eines doppelwandigen Bechers an,

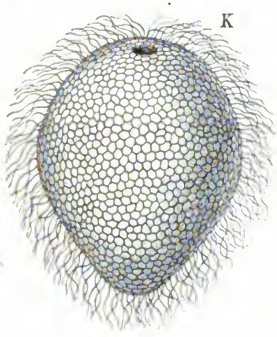


Fig. 8.

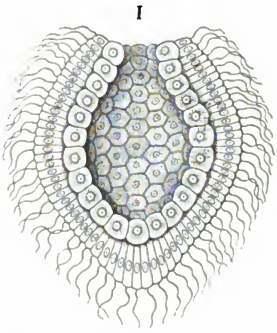


Fig. 9.

Gastrula oder Becherkeim eines Kalkschwammes (Olynthus).
Fig. 8 (K) Aeußere Ansicht. Fig. 9 (I) Längs-Durchschnitt.

und die beiden Wände dieses Becherkeims oder der „Gastrula" (Fig. 8, 9) sind die beiden „primären Keimblätter". Aus dem inneren Keimblatte oder Darmblatte (Entoderm, Fig. 9 i) entwickeln sich die Organe der Ernährung und des Stoffwechsels, die Werkzeuge der „vegetativen" Lebensthätigkeiten. Aus dem äußeren Keimblatte hingegen, dem Hautblatte oder Sinnesblatte (Ektoderm, Fig. 9 i), entstehen die Werkzeuge der „animalen" Functionen, Muskeln und Nerven, Haut- und Sinnesorgane, mit einem Worte: die

Digitized by Google

Seelen-Organe. Wir müssen es als eine Thatsache von größter Bedeutung hervorheben, daß bei allen vielzelligen Thieren, vom Hydra-Polypen bis zum Menschen hinauf, die Arbeitstheilung der Zellen in dieser Weise mit der Sonderung der beiden primären Keimblätter beginnt, und daß überall der

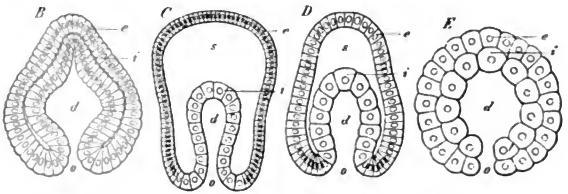


Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13.

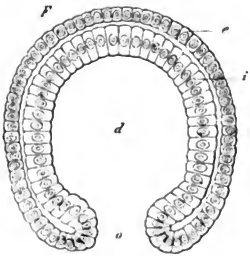


Fig. 14.

Längsschnitt durch die Gastrula oder den Becherkeim von Thieren aus fünf verschiedenen Klassen. Fig. 10 Wurm (Sagitta, B). Fig. 11 Seestern (Uraster, C). Fig. 12 Krebs (Nauplius, D). Fig. 13 Schnecke (Limnaeus, E). Fig. 14 Wirbelthier (Amphioxus, F). Ueberall bedeutet: e Hautblatt oder äußeres Keimblatt (Ektoderm). i Darmblatt oder inneres Keimblatt (Entoderm). d Magenhöhle (Urdarm, Progaster). o Mundöffnung (Urmund, Prostoma).

Seelen-Apparat aus Zellen des äußeren Keimblattes hervorgeht. Bei Thieren aller Klassen entstehen Nerven, Sinnesorgane und Muskeln aus dem „Sinnesblatt oder Hautblatt der Gastrula“ (Fig. 10—14).

Die Gewebebildung, die wir so unter dem Mikroskope erstaunlich rasch sich entwickeln sehen, ist nur eine kurze, durch Vererbung bedingte Wiederholung eines langen und lang-

Digitized by Google

samen historischen Processes, eines geschichtlichen Vorganges, der viele Jahrmillionen in Anspruch nahm, und bei welchem die Arbeitstheilung der Zellen im eigentlichsten Sinne des Wortes, durch Anpassung an die verschiedenen Lebensthätigkeiten der Zellen, im Kampfe um's Dasein allmählich entstand. Die Zellen verhalten sich dabei ganz ebenso, wie die wohlerzogenen Staatsbürger eines gut eingerichteten Culturstaates. In der That ist unser eigener Leib, wie der Leib aller höheren Thiere, ein solcher civilisirter Zellenstaat. Die sogenannten „Gewebe" des Körpers, Muskelgewebe, Nervengewebe, Drüsengewebe, Knochengewebe, Bindegewebe u. s. w., entsprechen den verschiedenen Ständen oder Korporationen des Staates, oder noch genauer den erblichen Kasten, wie wir sie im alten Aegypten und noch heute in Indien antreffen. Die Gewebe sind erbliche Zellenkasten im Culturstaate des vielzelligen Organismus. Die Organe aber, die sich wieder aus verschiedenen Geweben zusammensetzen, sind den verschiedenen Aemtern und Instituten zu vergleichen. An der Spitze aller steht die mächtige Centralregierung, das Nervencentrum, das Gehirn. Je vollkommener das höhere Thier entwickelt, je stärker die Zellenmonarchie centralisirt ist, desto mächtiger ist das beherrschende Gehirn, und desto großartiger ist der elektrische Telegraphenapparat des Nervensystems zusammengesetzt, welcher das Gehirn mit seinen wichtigsten Regierungsbehörden, den Muskeln und Sinnesorganen, in Verbindung setzt.

Im Vergleiche damit sehr einfach, obwohl im Wesentlichen nicht verschieden, ist die Einrichtung des Seelenapparates bei unserem vorher betrachteten Wurme. Wenn wir denselben irgendwie reizen, wenn wir seine zarte Haut mit einer Nadelspitze oder mit einem kalten Eisstückchen berühren, so wird die damit verbundene Veränderung des Druckes oder der Temperatur sofort von den empfindlichen Hautzellen wahr-

Digitized by Google

genommen, welche als Grenzwächter überall an der äußeren Grenzfläche der Haut aufpassen; sie telegraphiren sofort ihre Wahrnehmung durch die Hautnerven an das Gehirn. Ebenso werden die Schallwellen, welche das Hörbläschen treffen, von den Hörzellen des letzteren als Geräusche oder Töne empfunden und vom Hörnerven dem Gehirn telegraphisch gemeldet. Nicht minder senden die Sehzellen des Auges, die von einem Lichtstrahl getroffen werden, sofort ein Licht- oder Farbentelegramm an das Gehirn. Hier sitzt die hohe Regierung des Zellenstaates, bestehend aus wenigen großen, sternförmigen Zellen, deren verästelte Ausläufer einerseits mit den Empfindung leitenden Sinnesnerven, andererseits mit den Bewegung erregenden Muskelnerven in unmittelbarer Verbindung stehen. Sobald von den Sinnesnerven ein Telegramm über irgend eine Veränderung in der umgebenden Außenwelt bei der Centralregierung eingetroffen ist, wird dieser Bericht als *Empfindung* von der zunächst erregten Hirnzelle (oder Ganglienzelle) den übrigen mitgetheilt, und der hohe Rath beschließt nun, was zu thun ist. Das Resultat dieses Beschlusses wird als *Wille* durch die Muskelnerven an die Muskeln telegraphirt, welche dem Befehle sofort durch Zusammenziehung ihrer Faserzellen, durch Bewegung, nachkommen.

Unzweifelhaft die wichtigste Rolle im Seelenleben spielen demnach die verästelten, unter einander durch Aeste netzförmig zusammenhängenden Nervenzellen des Gehirns, die Ganglienzellen oder *Seelenzellen* (Fig. 15); denn sie bilden in der That die Centralregierung des ganzen vielzelligen Thierkörpers. Sie nehmen alle die Berichte der Außenwelt entgegen, welche von den Sinneszellen durch die centripetalen Telegraphendrähte der Empfindungsnerven an das Gehirn gesandt werden. Sie ertheilen aber auch zugleich alle die Befehle des Willens, welche sofort durch die centrifugalen Leitungsbahnen der

Digitized by Google

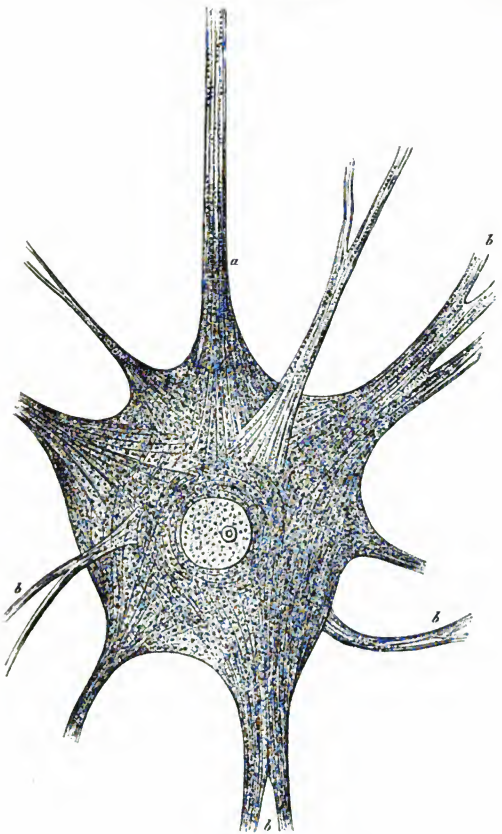


Fig. 15.

Eine Seelenzelle oder „Ganglienzelle“ aus dem Gehirn eines elektrischen Fisches (Torpedo). In der Mitte der großen verästelten Zelle liegt der kugelige Zellkern (Nucleus), der ein Kernkörperchen (Nucleolus) nebst innerstem Kernpunkt (Nucleolinus) einschließt. Im Protoplasma der Zelle verlaufen zahlreiche feinste Fäserchen oder Fibrillen. Die Ausläufer oder Fortsätze der verästelten Zelle geben theils in Nervenfasern über (a), theils (b) dienen sie zur Verbindung derselben mit anderen Seelenzellen.

Digitized by Google

Bewegungs-Nerven an die Muskeln ergehen. Und daneben leisten nun außerdem diese bewunderungswürdigen Seelenzellen des Hirns noch jene höchst merkwürdige und räthselhafte Arbeit, welche wir mit einem Worte als Vorstellung bezeichnen. Sie sind es, die bei den höheren Thieren, wie beim Menschen, die vollkommensten aller Seelenthätigkeiten, diejenigen des Denkens und des Verstandes, der Vernunft und des Bewußtseins, vermitteln.

Indem wir hier die höchste Grenze und die edelste Leistung des Seelenlebens, Vernunft und Bewußtsein, berühren, wollen wir gleich die Bemerkung anschließen, daß uns zwar das eigentliche Wesen dieser räthselhaften Zellenarbeit noch ganz unbekannt ist, daß wir aber trotzdem im Stande sind, mit Hülfe der vergleichenden Psychologie und Entwickelungsgeschichte ein erklärendes Licht auf dieselbe fallen zu lassen. Erstens nämlich zeigt uns die vergleichende Seelenlehre der Thiere eine lange Stufenleiter der Entwickelung, auf der alle denkbaren Stufen der Vernunft und des Bewußtseins vertreten sind, vom ganz unvernünftigen bis zum ganz vernünftigen Thiere, vom Schwamme und Polypen bis zum Hunde und Elephanten. Zweitens sehen wir an jedem Kinde, wie an jedem höheren Thiere, daß Vernunft und Bewußtsein bei der Geburt noch nicht vorhanden sind, sondern sich erst langsam und allmählich entwickeln. Drittens endlich nehmen wir an uns selbst wahr, daß eine scharfe Grenze zwischen bewußter und unbewußter Seelenthätigkeit so wenig als zwischen vernünftigem und unvernünftigem Denken existirt, daß vielmehr diese Gegensätze ohne fixirte Grenze vielfach sich berühren und in einander übergehen.

Bekanntlich spielt gerade die dunkle Frage vom Bewußtsein eine Hauptrolle in den psychologischen Kämpfen der Gegenwart. Der berühmte Physiologe Du Bois-Reymond

Digitized by Google

hat in der „Ignorabimus"-Rede auf der Leipziger Naturforscherversammlung das Bewußtsein als ein völlig unlösbares Problem, als eine Grenze des Naturkennens bezeichnet, welche der menschliche Geist auch bei weitester Entwickelung niemals überschreiten werde. Viele Andere betrachten das Bewußtsein als einen ausschließlichen Vorzug des Menschen, der allen Thieren gänzlich fehle. Diese letztere Ansicht wird sicher Niemand theilen, der anhaltend und aufmerksam die bewußten und überlegten Handlungen der Hunde und Pferde, der Bienen und Ameisen und anderer vernünftiger Thiere beobachtet hat. Aber auch die erstere Ansicht ist nicht haltbar. Denn aufmerksame Selbstbeobachtung lehrt uns, wie tausendfach bewußte und unbewußte Handlungen fortwährend in einander übergehen. Zahllose Verrichtungen des täglichen Lebens, wie z. B. der Gebrauch der Trinkgeschirre, der Messer und Gabeln, Lesen und Schreiben, das Spielen musikalischer Instrumente und dergl. beruhen auf verwickelten Thätigkeiten der Nerven und Muskeln, welche ursprünglich mit sorgfältiger Ueberlegung und klarem Bewußtsein langsam erlernt werden mußten, allmählich aber durch Uebung und Gewohnheit völlig unbewußt geworden sind. Jeden Morgen, wenn wir uns waschen und anziehen, aufstehen und ausgehen, verrichten wir Hunderte von verwickelten Bewegungen völlig unbewußt, die ursprünglich mühsam und allmählich mit Bewußtsein gelernt werden mußten. Umgekehrt gelangen wieder die verschiedensten unbewußten Handlungen sofort zum klaren Bewußtsein, sobald aus irgend einem Grunde unsere Aufmerksamkeit darauf gerichtet und die Selbstbeobachtung angeregt wird. Sobald wir beim Treppensteigen fehltreten oder beim Clavierspielen eine falsche Taste greifen, werden wir uns sofort der unbewußten Handlung bewußt. Außerdem können wir auch zweifellos die stufenweise und allmähliche Entwickelung

Digitized by Google

des Bewußtseins bei jedem Kinde Schritt für Schritt verfolgen. Auf Grund dieser Thatsachen zweifeln wir nicht mehr daran, daß das Bewußtsein auf einer verwickelten Thätigkeit der Seelenzellen beruht, welche erst allmählich durch Anpassung erworben und durch Vererbung neuer Anpassungen langsam weiter entwickelt wurde. Dasselbe lehrt uns die vergleichende Entwickelungsgeschichte des Seelenlebens im Thierreich. Die verwickelten Molekularbewegungen im Protoplasma der Seelenzellen, deren höchstes Resultat das Vorstellen und Denken, Vernunft und Bewußtsein ist, sind erst allmählich im Laufe vieler Jahrmillionen durch natürliche Züchtung erworben worden. Denn auch das Gehirn, das Organ jener Functionen, hat sich im Laufe dieser langen Zeiträume erst ganz langsam und stufenweise von der einfachsten zur vollkommensten Form entwickelt. Hier wie überall geht die Entwickelung des Organs Hand in Hand mit derjenigen seiner Function; das Werkzeug vervollkommnet sich mit seiner Arbeit.

Für die Begründung dieser folgenschweren Ansicht ist von größter Bedeutung die vergleichende Beobachtung des Nervensystems der verschiedenen Thierklassen. Das einfache Gehirn des Wurmes mit den wenigen davon ausstrahlenden Nervenfäden ist der Ausgangspunkt für eine Menge von verschiedenartigen und sehr verwickelten Einrichtungen im Nervensystem der höheren Thiere geworden. Dieses letztere verhält sich zu jenem ersteren ähnlich wie das großartige Telegraphensystem des heutigen Deutschen Reiches mit seinen Hunderten von Stationen und Tausenden von Beamten zu dem ersten einfachen Modell eines elektrischen Telegraphen, durch welches der Erfinder desselben vor vierzig Jahren eine der wichtigsten Förderungen des Gedankenaustausches der Nationen einleitete. Je höher entwickelt das Empfinden, Wollen und Denken eines Thieres ist, desto verwickelter und centralisirter

Digitized by Google

ist die Zusammensetzung des Seelenapparates, der diese psychische Arbeit leistet, desto beherrschender macht sich das Nervencentrum geltend, von dem die einheitliche Leitung des Ganzen abhängt.

Gewöhnlich pflegt man daher das Centrum des Nervensystems, das Gehirn im weiteren Sinne, als den „Sitz der Seele" zu bezeichnen. Im Grunde ist jedoch dieser gebräuchliche Ausdruck unrichtig, und wir können ihm nur bildliche Geltung in demselben Sinne zugestehen, in welchem wir eine tüchtige Hausfrau als „die Seele des Hauses", einen allmächtigen Minister als „die Seele des Staates" bezeichnen. So wenig wir damit den anderen, von der Centralgewalt abhängigen Personen ihre individuelle Seele absprechen wollen, so wenig dürfen wir letztere in den Millionen von Zellen im Seelenapparat der höheren Thiere leugnen, deren Gehirn wir als „Sitz der Seele" bezeichnen. Als im deutsch-französischen Kriege 1871 Paris, das in der That die Seele des centralisirten Frankreich und nach Victor Hugo sogar die Seele der Welt ist, von unserem siegreichen Heere fest eingeschlossen, als der telegraphische Verkehr mit dem übrigen Frankreich völlig abgeschnitten war, da arbeitete in den abgetrennten Gliedern des letzteren das vielverzweigte Telegraphennetz trotzdem unablässig fort, und Gambetta's unerschütterliche Seele organisirte unablässig neue Heere zum Entsatze der belagerten Hauptstadt. So lehrt uns auch das physiologische Experiment an enthaupteten Fröschen und Insecten, daß trotz der Abtrennung des Gehirns das Seelenleben in den übrigen Theilen des Körpers noch lange Zeit fortbestehen kann. Nur die einheitliche centrale Leitung des Ganzen ist zerstört; nur die höchsten Seelenleistungen, Vernunft und Bewußtsein, sind dadurch theilweise oder ganz aufgehoben; andere Leistungen dauern fort. Bringen wir einen Tropfen ätzender Säure auf die Haut des enthaupteten Frosches, so wischt er diesen ebenso geschickt ab,

Digitized by Google

als ob er noch seinen Kopf besäße, und halten wir einen enthaupteten Käfer an einem Beine fest, so sucht er mit den fünf anderen noch eben so eilig und geschickt zu entfliehen, als ob er kein Gehirn verloren hätte. Sinnesthätigkeit und Empfindung, Willen und Muskelbewegung bleiben also noch lange Zeit bestehen, nachdem das Gehirn entfernt ist. Mit letzterem ist nur das einheitliche Bewußtsein, die Centralregierung verloren gegangen. Wir müssen daher wohl unterscheiden zwischen dieser bewußten Centralseele des vielzelligen Thieres und den Einzelseelen seiner zahllosen Zellen; letztere sind zwar der ersteren untergeordnet, aber immer bis zu einem gewissen Grade selbstständig.

Das Organ der Centralseele ist die Gesammtheit der Seelenzellen, der Ganglienzellen des Gehirns; das Organ jeder einzelnen Zellseele hingegen ist der Leib der Zelle selbst, Protoplasma und Zellkern, oder ein Theil derselben.

II.

Für die Vergleichung der niederen und höheren Entwickelungsstufen des Seelenlebens ist vielleicht, nächst den Säugethieren, keine Thierklasse von solcher Bedeutung, wie diejenige der Insecten. Denn obgleich alle die zahllosen verschiedenen Insectenarten nur endlose Variationen eines einzigen ursprünglichen Themas darstellen, obgleich die neuere Stammesgeschichte demgemäß alle Schmetterlinge und Käfer, alle Fliegen und Bienen, alle Gradflügler und Netzflügler von einer einzigen gemeinsamen Stammform ableitet, so sind dennoch die Unterschiede in der Entwickelung ihrer Seelenthätigkeit ganz außerordentlich groß. Die allbekannten Gegensätze zwischen der dummen Gans und dem scharfsinnigen Falken, zwischen dem stupiden Rhinoceros und dem klugen Elephanten erscheinen unbedeutend im Vergleiche zu den un-

Digitized by Google

heuren Contrasten, welche uns die Seelenthätigkeit der verschiedenen Insecten darbietet. Einerseits bleiben viele niedere Insecten, z. B. Blattläuse, Schildläuse, Wanzen und überhaupt parasitische Insecten verschiedener Ordnungen, auf einer sehr tiefen Stufe der Ausbildung stehen, die sich nicht über diejenige der meisten Würmer erhebt: Essen und Trinken ist ihr einziges Bedürfniß. Andererseits erheben sich die höheren, und vor Allen die socialen Insecten, die staatenbildenden Bienen und Wespen, Ameisen und Termiten, zu einer Höhe der Geistesthätigkeit, welche nur den Vergleich mit derjenigen der staatenbildenden Culturvölker gestattet. Die wunderbare Arbeitstheilung, insbesondere der Ameisen, führt zur Gliederung ihres Staates in verschiedene Stände, deren Angehörige sich durch besondere Merkmale und Eigenthümlichkeiten auszeichnen. Da unterscheiden wir nicht allein männliche und weibliche Personen, sondern auch Soldaten und Arbeiter, Bauern und Bauleute, Gouvernanten und Sclaven. Ihre landwirthschaftliche und gärtnerische Thätigkeit beschränkt sich nicht auf das sorgfältige Sammeln von Vorräthen und Einmachen von Früchten, sondern erhebt sich zum wirklichen Gemüsebau und zur sorgfältigen Zucht ihres Melkviehes, der Blattläuse, deren süßen Honigsaft sie saugen. Nicht weniger bewunderungswürdig ist das architektonische Talent der Ameisen und Termiten, das sich in der Anlage ihrer großartigen Paläste zeigt, mit Tausenden von Sälen und Kammern, Corridoren und Treppen, Thüren und Fenstern. Aber über diesen Künsten des Friedens vergessen sie nicht die Pflege der rauhen Kriegskunst, und das strategische Talent, mit welchem kämpfende Ameisenheere heutzutage einander zu umgehen und einzuschließen suchen, zeigt deutlich, daß auch sie Kinder des eisernen neunzehnten Jahrhunderts sind. Hat sich doch sogar bei einigen südamerikanischen Ameisenarten aus der über-

Digitized by Google

mäßigen Waffenübung ein ausschließlicher Militarismus entwickelt, welcher zur gänzlichen Aufgabe der früheren friedlichen Beschäftigung und zum Räuberleben der Tscherkessenhorden geführt hat. Vergessen wir endlich nicht, daß sogar die menschliche Culturinstitution der Sclaverei von den Ameisen schon länger als von unserem eigenen, hochcivilisirten und feudal organisirten Geschlechte geübt wird. Es gibt Ameisenstaaten, die förmliche Sclavenzucht treiben, die anderen Ameisenarten ihre Jungen rauben und sich daraus treue Sclaven ziehen; ja diese Sclaven setzen sogar später, alle Bande der Natur verleugnend, den Vortheil ihrer grausamen Herren über denjenigen ihrer eigenen Rasse, und helfen ersteren selbst auf ihren Raubzügen neue Sclavenschaaren rauben! Obgleich diese höchst interessanten Thatsachen aus dem Geistesleben der Ameisen schon vor mehr als hundert Jahren von Huber und anderen Entomologen entdeckt wurden, hielt man sie doch lange Zeit für fabelhafte Phantasieerzeugnisse, und erst die zahlreichen Untersuchungen der neueren Zeit haben sie vollkommen bestätigt und neue weitere Entdeckungen hinzugefügt.

Sicher sind die intellectuellen Gegensätze zwischen den klugen Ameisen und ihrem dummen Melkvieh, den Blattläusen, größer als der ungeheuere Abstand zwischen dem göttergleichen Genius eines Goethe oder Shakespeare und der dürftigen Thierseele eines Hottentotten oder Australnegers. Und dennoch besteht hier wie dort zwischen den äußersten Gegensätzen eine lange Reihe von vermittelnden Zwischenstufen. Dennoch ist die Ursprungsquelle Aller gemeinsam. Wie die meisten Menschen unser Geschlecht von einem gemeinsamen Stammvater aller Menschen ableiten, so nehmen fast alle Zoologen übereinstimmend an, daß alle jene verschiedenen Insectengruppen von einem gemeinsamen Stamminsecte abstammen.

Digitized by Google

Mithin müssen die höchst verschiedenen Seelenthätigkeiten derselben durch Anpassung an verschiedene Lebensbedingungen allmählich sich entwickelt haben, und durch fortgesetzte Vererbung sind dieselben dann zu sogenannten Instincten geworden.

Kein Begriff hat in der vergleichenden Seelenlehre so viel Irrthümer und Mißverständnisse hervorgerufen, als der sogenannte „Instinct". Indem nämlich die ältere Naturgeschichte alle einzelnen Thierarten mit ihren besonderen Eigenschaften durch einen übernatürlichen Schöpfungsact entstehen ließ, mußte sie zugleich annehmen, daß mit demselben auch die specifische Seelenthätigkeit einer jeden Art anerschaffen wurde, und daß durch diesen Zwangspaß jeder Schritt im Leben des Thieres von vornherein fest bestimmt sei. Die Summe der Triebe, welche demgemäß unabänderlich und unfehlbar die Handlungsweise der Thierart bestimmen sollten, und unter denen die merkwürdigsten die sogenannten Kunsttriebe der nesterbauenden Vögel, Bienen u. s. w. sind, beobachtete man so als ursprünglich anerschaffenen Instinct. Diese allgemein verbreitete Ansicht ist völlig unhaltbar geworden, seit wir durch Darwin wissen, daß weder die einzelnen Thierarten als solche erschaffen, noch ihre besonderen Instincte unveränderlich sind. Wir wissen jetzt, daß alle Arten einer Thierklasse ursprünglich von einer gemeinsamen Stammart abstammen, und daß, gleich anderen Eigenschaften derselben, auch ihre Instincte der Abänderung und Umbildung durch den mächtigen Einfluß der natürlichen Züchtung unterliegen. Werden die Thiere unter neue, ungewohnte Lebensbedingungen versetzt, so passen sie sich diesen an, kommen auf neue Gedanken, machen neue Erfindungen, erwerben neue Instincte. Noth macht erfinderisch, und Uebung macht den Meister. Der harte Kampf um's Dasein stellt eben überall und jederzeit

Digitized by Google

so strenge Anforderungen an den Selbsterhaltungstrieb der Thiere, daß sie zum Lernen und Arbeiten ebenso gezwungen sind wie der Mensch. Es ist nicht wahr, wenn noch heute vielfach behauptet wird, die Biber bauten ihre Wasserpaläste, die Schwalben ihre Nester, die Bienen ihre Honigwaben jederzeit und überall in der gleichen Weise, heute wie vor zweitausend und achttausend Jahren. Vielmehr wissen wir durch zuverlässigste Beobachtung, daß selbst diese hochentwickelten Kunsttriebe der Abänderung ganz bedeutend unterliegen und den vortheilhaften Bedingungen der einzelnen Localität sich anpassen. Die letzten Mohikaner des Bibergeschlechts, die heute noch in Deutschland hier und da leben, haben sich dem Polizeizwange des Culturlebens angepaßt und bauen nicht mehr jene großartigen Wasserpaläste wie ihre Vorfahren vor zweitausend Jahren. Während der Kukuk bei uns in Europa seine Eier in fremde Nester legt, hat er in Amerika diese schlechte Gewohnheit nicht angenommen. Wie die speciellen Sitten der Bienen in den einzelnen Bienenstöcken vielfach abändern, weiß jeder erfahrene Bienenzüchter. Daß die Nachtigallen, Finken und andere Singvögel neue Melodieen lernen, durch Nachahmung neue Tonfolgen sich aneignen, mithin ihren musikalischen Instinct ändern, ist allgemein bekannt. Und sehen wir nicht handgreiflich an unseren Haushunden, Jagdhunden, Dachshunden, Schäferhunden u. s. w., wie neue verschiedenartige „Instincte" durch Erziehung, durch Uebung und Gewohnheit angelernt worden sind?

Die unbefangen vergleichende und vorurtheilsfrei prüfende Beobachtung stellt also unzweifelhaft fest, daß der sogenannte „Instinct" der Thiere nichts Anderes ist als eine Summe von Seelenthätigkeiten, die ursprünglich durch *Anpassung* erworben, durch *Gewohnheit* befestigt und durch *Vererbung* von Generation zu Generation übertragen worden

Digitized by Google

sind. Ursprünglich mit Bewußtsein und Ueberlegung ausgeführt, sind viele Instinkthandlungen der Thiere im Laufe der Zeit unbewußte geworden, wie das ganz in gleicher Weise auch von den gewöhnlichen Vernunfthandlungen des Menschen gilt. Auch diese können mit gleichem Rechte als Aeußerungen eines angeborenen Instincts betrachtet werden, wie das ja auch häufig mit dem Selbsterhaltungstriebe, der Mutterliebe, dem Geselligkeitstriebe u. s. w. geschieht. Mithin ist weder der Instinct eine ausschließliche Gehirneigenschaft des Thieres, noch die Vernunft ein besonderer Vorzug des Menschen. Vielmehr ergibt sich für die unbefangen vergleichende Seelenlehre eine lange, lange Stufenleiter von allmählichen Ausbildungsstufen und Entwickelungsformen des Seelenlebens, welche von den höheren zu den niederen Menschen, von den vollkommenen zu den unvollkommenen Thieren Schritt für Schritt hinabführt, bis zu jenem einfachen Wurme, dessen einfacher Nervenknoten den Ausgangspunkt für alle die zahllosen Hirnformen dieser Stufenleiter liefert.

Da in der That nirgends auf dieser Stufenleiter eine Unterbrechung existiert, und da der einfache Seelenapparat unseres Wurmes bereits alle die Formelemente — Nerven, Sinnesorgane und Muskeln — enthält, aus denen sich in höchst verwickelter Weise auch der bewunderungswürdige Seelenapparat der Ameise und des Menschen aufbaut, so nehmen die Naturforscher jetzt allgemein an, daß bei allen diesen, mit einem Nervensystem ausgerüsteten Thieren ein Seelenleben oder „eine Seele" existiert.

III.

Wie steht es aber nun mit jenen niederen Thieren, denen ein Nervensystem, selbst in einfachster Form, fehlt, bei den Gastraeaden, Schwämmen, Polypen u. s. w.? Bildet hier der

Digitized by Google

Mangel des Nervenſyſtems die untere Grenze des Seelenlebens? Oder gibt es hier eine Seele ohne Nerven? Angeſehene Naturforſcher, z. B. Virchow und Du Bois-Reymond, verneinen letztere Frage und behaupten, daß von einem wirklichen Seelenleben bei dieſen nervenloſen Thieren keine Rede ſein könne. Wir ſind entgegengeſetzter Anſicht und ſtützen uns dabei auf die Zuſtimmung aller Zoologen, welche mit der genauen Beobachtung ſolcher nervenloſer Thiere ſich lange und anhaltend beſchäftigt haben. Ja, wir ſind ſogar der Ueberzeugung, daß gerade dieſe nervenloſen und doch beſeelten Thiere für die vergleichende Pſychologie von höchſtem Intereſſe ſind und uns erſt den wahren Schlüſſel für das Verſtändniß der Seelenentwickelung liefern.

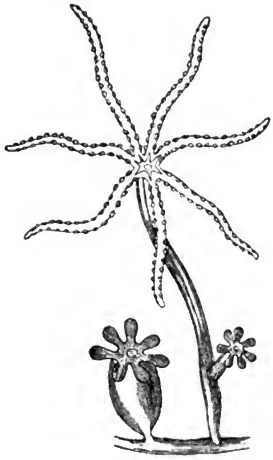


Fig. 16.

Zwei Süßwaſſer-Polypen (Hydra), der eine (links) zuſammengezogen, der andere (rechts) ausgedehnt; letzterer trägt eine Knoſpe, die bereits ſieben kurze Fangfäden beſitzt.

Das lehrreichſte, bekannteſte und am genaueſten unterſuchte Thierchen aus dieſer merkwürdigen Gruppe von niederen Thieren iſt der gemeine Süßwaſſer-Polyp, die Hydra (Fig. 16). Zwar iſt dieſes kleine, zarte, nur wenige Millimeter große Weſen allenthalben in unſeren Seen, Teichen und Tümpeln verbreitet und jederzeit in Menge zu haben; aber

Digitized by Google

nur Wenige ahnen, welche Fülle von wichtigen Aufschlüssen uns das unscheinbare Wesen über die wichtigsten Geheimnisse des Lebens liefert. Der einfache Körper hat die Gestalt eines länglichrunden Bechers, der bald grau oder grün, bald braun oder roth gefärbt ist. Die Höhle des Bechers ist der Magen der Hydra, seine Öffnung der Mund. Um den Mund herum steht ein Kranz von 4—8 feinen Fäden, die sowohl als Fühlhörner zum Tasten wie als Fangfäden zum Ergreifen der Nahrung dienen. Nach Augen und Ohren, nach Muskeln und Nerven suchen wir bei unserer Hydra vergeblich, und dennoch überzeugen wir uns, daß sie sehr empfindlich und beweglich ist. Berühren wir den schlanken, lang ausgestreckten Körper nur leise mit einer Nadelspitze, so zieht er sich augenblicklich zu einem runden Kügelchen zusammen (Fig. 16 links). Setzen wir ein Wasserglas mit Hydren an das Fenster, so haben sich in wenigen Stunden alle Polypen an der Lichtseite des Glases angesammelt. Sie empfinden also Licht, obgleich sie keine Augen haben, und bewegen sich kriechend nach dem Lichte hin, obgleich ihnen die Muskeln fehlen. Empfindung und willkürliche Bewegung, die wichtigsten Kennzeichen thierischen Seelenlebens, sind demnach ohne Zweifel vorhanden, und trotzdem fehlen ihnen die eigentlichen Organe der Seele, die Muskeln und Nerven! Wie ist dies Räthsel zu erklären? Haben wir hier eine Function ohne Organ, eine Seele ohne Seelenapparat?

Die entscheidende Antwort auf diese Frage gibt das Mikroskop. Der becherförmige Leib der Hydra besteht eigentlich aus zwei in einander gesteckten Bechern von gleicher Gestalt, deren Wände sich überall eng berühren. Er gleicht also im Wesentlichen der Gastrula (Fig. 8, 9). Betrachten wir nun die dünne Doppelwand des hohlen Hydrakörpers auf seinen Durchschnitten bei starker Vergrößerung, so sehen wir,

Digitized by Google

daß jeder der beiden Becher aus einer besonderen Schicht von Zellen zusammengesetzt ist. Diese beiden Zellenschichten haben ganz verschiedene Eigenschaften und Bedeutung. Die Zellen der inneren Schicht besorgen ausschließlich die vegetativen Arbeiten der Ernährung, der Verdauung und des Stoffwechsels. Die Zellen der äußeren Schicht dagegen vermitteln die animalen Thätigkeiten der Empfindung und Bewegung. Zerzupfen wir die äußere Hautschicht mit Nadeln, so bemerken wir an vielen der isolirten Hautzellen einen oder mehrere lange fadenförmige Fortsätze (Fig. 17). Genauere Untersuchung lehrt, daß diese dünnen Fäden ringförmig zwischen beiden Schichten um den becherförmigen Körper herumlaufen und dessen Zusammenziehung, einem Muskel gleich, vermitteln, während der äußere, rundliche, kernhaltige Theil derselben Zellen empfindlich ist. Wir stehen hier also vor der merkwürdigen und hochwichtigen Thatsache, daß eine einzige Zelle die wichtigsten Arbeiten der Seele für sich allein vollzieht: der äußere, rundliche Theil der Zelle die Empfindung, der innere, fadenförmige Theil den Willen, die willkürliche Bewegung. Die äußere Hälfte der Zelle ist Nerv, die innere Hälfte Muskel; mit Recht hat daher ihr Entdecker Kleinenberg diese Seelenzellen der Hydra „Neuromuskelzellen" genannt. Der ganze Seelenapparat unserer Polypen besteht aus weiter Nichts, als aus einer einfachen Schicht solcher Neuromuskelzellen; und jede einzelne dieser Zellen leistet in einfachster Weise dasselbe, was in ungleich vollkommenerer Form der verwickelte Seelenapparat der höheren Thiere mit seinen verschiedenen Nervenzellen, Muskelzellen, Sinneszellen

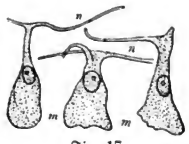


Fig. 17.

Drei Neuromuskelzellen der Hydra. Der äußere (kernhaltige) Theil derselben ist empfindlich, nervös; der innere (fadenförmige) beweglich, muskulös.

Digitized by Google

u. s. w. vermag. Natürlich fehlt es aber hier gänzlich an einem Centralapparat, an einem Gehirn, und statt dessen ist der „Sitz der Seele" bei unserem kleinen Polypen die ganze äußere Haut. Wir werden uns daher auch nicht mehr über die erstaunliche, durch Trembley's Experimente schon seit 1744 berühmt gewordene Theilbarkeit der Hydra wundern. Wenn wir heute einen Süßwasserpolypen in fünfzig kleine Stückchen zerschneiden, so entwickeln sich daraus in wenigen Wochen ebenso viele vollständige Polypen. Jedes Theilstückchen des becherförmigen Körpers wächst sofort wieder zu einem ganzen Polypen heran. Die Zellseelen aller einzelnen Neuromuskelzellen sind vollständig gleich.

Die Neuromuskelzellen der Hydra sind also, wie die Berliner Hausfrau sagt: „Mädchen für Alles". Jede einzelne besorgt in der Seelen-Wirthschaft dieses kleinen Polypen alle die verschiedenen Arbeiten, welche bei den höheren Thieren auf die Muskelzellen, Nervenzellen und Sinneszellen verschiedener Art vertheilt sind. Alle diese letzteren, unter sich so sehr verschiedenen Arten von Zellen sind mithin erst durch Arbeitstheilung aus einfachen Neuromuskelzellen entstanden.

Das nächste Resultat dieser Arbeitstheilung zeigen uns die schirmförmigen Seeglocken, Quallen oder Medusen, welche den Hydrapolypen zwar nahe verwandt, aber schon beträchtlich höher entwickelt sind (Fig. 18). Wer einige Wochen am Meeresstrande war, hat gewiß bisweilen Schaaren von diesen schönen, 'glockenförmigen, gallertweichen Thieren schwimmen sehen, und wer beim Seebaden mit ihnen in unliebsame Berührung kam, wird sich des unangenehmen brennenden Gefühls erinnern, das dadurch, wie durch die Berührung einer Brennessel, hervorgerufen wurde. Die größere Thiergruppe, zu der die Medusen gehören, heißt daher „Nesselthiere

oder Acalephen". Haben wir nun eine solche Meduse vorsichtig mit Hülfe eines großen Glasgefäßes aus dem Meere geschöpft und untersuchen wir ihren Körperbau genauer, so entdecken wir bereits besondere Seelenorgane. Am Rande ihres schirmförmigen Körpers halten wirkliche Augen einfachster Art und Gehörbläschen Wache, und aufmerksame Nerven vermitteln den Verkehr zwischen den Sinneszellen und den Muskelzellen, welche die kräftigen Schwimmbewegungen der Medusen bewirken. Aber auch hier stehen Muskeln und Nerven noch in innigster Verbindung mit ihrer Ursprungsstätte, der äußeren Haut, und ein eigentliches Gehirn, als einheitliches Centralorgan des ganzen Seelenapparats, fehlt noch den Medusen.

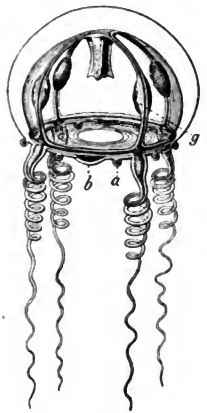


Fig. 18.

Eine Meduse (Eucope). In der Mitte des glockenförmigen Körpers hängt oben der Magen, von welchem vier Ernährungs-Canäle zum Rande des Schirmes gehen. In der Mitte der Canäle liegen die Eier (g). Am Rande des Schirms (b) hängen vier Fangfäden und dazwischen acht Gehörbläschen (a).

Verglichen mit dem einfachen, winzigen, festsitzenden Hydropolypen erscheint uns die große, schöne, lebhaft schwimmende Meduse unzweifelhaft als ein weit höheres und vollkommeneres Thier. Und dennoch stehen diese beiden Thierformen, die man früher in gänzlich verschiedene Klassen stellte, im allernächsten verwandtschaftlichen Zusammenhang; denn historisch hat sich die Medusenform aus der Hydraform entwickelt. Ja, noch heutigen Tages entstehen die meisten Medusen direct aus Polypen. Aus der Magenwandung des kleinen, hydraähnlichen

Digitized by Google

Meerespolypen (Fig. 19) wächſt eine Knoſpe hervor, die ſich allmählich zur Meduſe ausbildet, ſpäter wie die reife Frucht

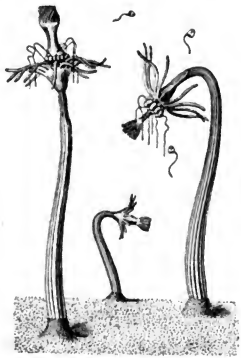


Fig. 19.

Drei hydraförmige Polypen (Corymorpha), welche auf dem Meeresboden feſtſitzen. Zwei derſelben treiben Meduſen-Knoſpen (Steenſtrupia), von denen ſich drei bereits abgelöſt haben.

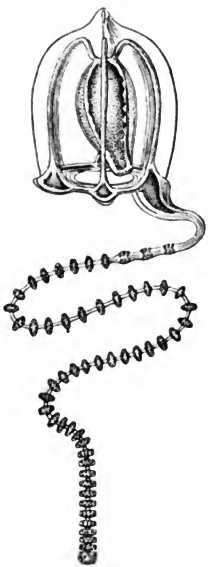


Fig. 20.

Eine Meduſe (Steenstrupia), durch Knoſpung aus dem vorigen Polypen (Fig. 19) entſtanden. In der Mitte der Glocke hängt der Magen herab, von dem vier Canäle zum Rande des Schirms gehen. Am Rande ſitzen vier Augen, aber nur ein langer Fangfaden.

vom Baum abfällt und frei umherſchwimmt. Aus den Eiern dieſer Meduſe (Fig. 20) entſtehen aber nicht wieder Meduſen, ſondern Polypen, Keime, die ſich feſtſetzen und zu hydraähnlichen Bechern auswachſen. Bei dieſem berühmten „Generationswechſel“ gehen alſo regelmäßig abwechſelnd zwei ganz verſchiedene Thierformen aus einander hervor: die Urgroßmutter gleicht der Mutter, die Großmutter der Enkelin; beide Reihen aber ſind ſich höchſt

Digitized by Google

unähnlich. Die 1., 3., 5., 7. Generation ſind kleine, niedere feſtſitzende Polypen (Fig. 19); die 2., 4., 6., 8. Generation hingegen wird durch große, höhere, freiſchwimmende Meduſen

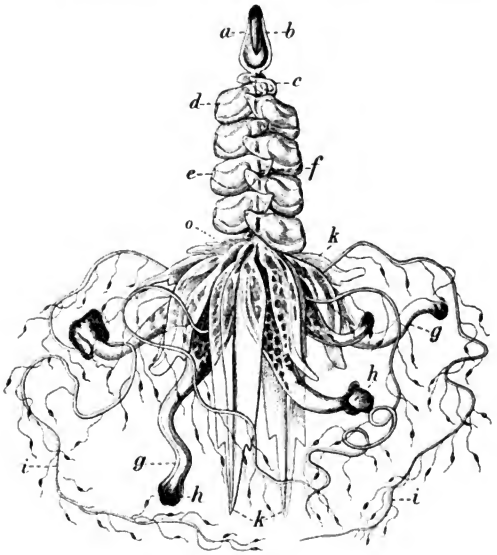


Fig. 21.

Eine Staatsqualle oder Siphonophore (Noctalia loligo), im Meere ſchwimmend. a Luftblaſe oder Schwimmblaſe. b Luftflaſche. c Central-Stamm. d Schwimm-Glocken; o deren Schirm-Oeffnung. f Gefühlsperſonen oder Taſt-Polypen. g Freßpolypen; h deren Mundöffnung. i Fangfaden. k Deckblatter. o Gibildende oder weibliche Perſonen.

vertreten (Fig. 20). Und was für uns hier das Intereſſanteſte iſt, die letzteren haben Nerven, Muskeln und Sinnesorgane, die erſteren ſtatt deſſen blos eine dünne Haut, die aus einer Schicht Neuromuskelzellen beſteht. Beide Generationen ſind

Digitized by Google

beseelt, besitzen Willen und Empfindung. Aber natürlich erhebt sich das einfache und niedere Seelenleben der Polypen nicht zu der Höhe der Medusenseele; erst viel später hat sich die letztere aus der ersteren historisch entwickelt.

Auch noch in anderer Beziehung ist die merkwürdige Thierklasse der Hydromedusen für die vergleichende Seelenlehre von höchstem Interesse. Denn aus ihr haben sich die Staatsquallen oder Siphonophoren entwickelt, jene schwimmenden Thierstöcke, welche für die Lehre von der Arbeitstheilung außerordentlich wichtig sind. Man findet die Siphonophoren schwimmend auf dem glatten Spiegel der wärmeren Meere, jedoch nur zu gewissen Zeiten und nicht häufig; sie gehören zu den prachtvollsten Gebilden der unerschöpflichen Natur, und wer jemals das Glück hatte, lebende Siphonophoren anhaltend zu beobachten, wird das herrliche Schauspiel ihrer wunderbaren Gestaltungen und Bewegungen nie vergessen. Am besten vergleicht man eine solche Siphonophore mit einem schwimmenden Blumenstock, dessen bunte Blätter, Blüthen und Früchte zierlich geformt, zart gefärbt und wie aus geschliffenem Krystallglase gebildet sind (Fig. 21). Jeder einzelne, blumenähnliche oder fruchtförmige Anhang des schwimmenden Stockes ist eigentlich eine Medusenperson, d. h. ein medusenartiges Einzelthier. Die verschiedenen Medusen der Gesellschaft haben aber durch Arbeitstheilung ganz verschiedenartige Formen angenommen. Ein Theil von diesen Medusen besorgt blos die Schwimmbewegung (d), ein anderer die Nahrungsaufnahme und Verdauung (g), ein dritter die sinnliche Empfindung (f), ein vierter den Schutz und Trutz, (k) ein fünfter die Eibildung (o) u. s. w. Die verschiedenen Lebensaufgaben, welche jede einzelne gewöhnliche Meduse für sich vollzieht, sind also hier auf die verschiedenen Personen der

Gesellschaft vertheilt, und diese haben alle ihren Körper, ihrer besonderen Lebensaufgabe entsprechend, umgebildet.

Aehnlich wie im Ameisenstaate sind also auch hier im Siphonophorenstaate viele verschieden geformte Thiere einer Art zu einer höheren socialen Gemeinschaft verbunden. Während aber in dem viel höher stehenden Ameisenstaate das ideale Band der socialen Interessen und des staatlichen Pflichtgefühls die freien Staatsbürger zusammenhält, sind hier im Siphonophorenstaate die einzelnen Gemeindeglieder unmittelbar in körperlichem Zusammenhang, als Sclaven an das Joch der Staatskette geschmiedet. Zwar besitzt auch hier jede einzelne Person ihre persönliche Seele; abgetrennt vom Stocke kann sie sich willkürlich bewegen und selbstständig empfinden. Außerdem aber besitzt der ganze Stock noch einen einheitlichen Centralwillen, von dem die einzelnen Personen abhängen, und eine Gemeinempfindung, welche jede Wahrnehmung einer einzelnen Person sofort allen übrigen mittheilt. Jede von diesen Medusenpersonen des Siphonophorenstockes kann also mit Faust von sich sagen: „Zwei Seelen wohnen, ach, in meiner Brust!" Die egoistische Seele der einzelnen Person lebt in Compromiß mit der socialen Seele des ganzen Stockes oder Staates.

Wehe denjenigen Medusen des Siphonophorenstockes, welche in verblendetem Egoismus sich von ihren Gemeinden losreißen und auf eigene Hand ein freies Leben führen wollen! Unfähig, alle die einzelnen Arbeiten zu leisten, welche zu ihrer Selbsterhaltung nöthig sind und welche sie von ihren verschiedenen Mitbürgern geleistet erhalten, gehen sie, getrennt von letzteren, rasch zu Grunde. Denn die eine Meduse des Stockes kann ja nur schwimmen, die zweite nur empfinden, die dritte nur essen, die vierte nur Beute fangen und Feinde abwehren u. s. w. Nur das harmonische Zusammenwirken und die gegenseitige Hülfsleistung aller Mitglieder dieser

Digitized by Google

schwimmenden Genossenschaften, nur der Gemeinsinn, die Centralseele, welche Alle miteinander in treuer Liebe verbindet, vermag der Existenz der Einzelnen, wie des großen Ganzen, dauernd Bestand zu verleihen. So ermöglicht auch nur die treue Erfüllung der bürgerlichen und socialen Pflichten von Seiten der Staatsbürger den dauernden Bestand der menschlichen Culturstaaten.

IV.

Die wichtigste Lehre, welche wir aus der aufmerksamen Beobachtung dieser merkwürdigen Siphonophorenstöcke für unsere Seelenfrage gewinnen, ist jedenfalls die bedeutungsvolle Ueberzeugung, daß die einheitliche Seele eines scheinbar einfachen Thieres in Wirklichkeit aus zahlreichen verschiedenen Seelen zusammengesetzt sein kann. Die Einheit der Seele ist in den zarten Empfindungen und lebhaften Bewegungen der Siphonophoren so ausgesprochen, daß frühere Zoologen den ganzen Stock ohne Bedenken als ein einziges einfaches Thier, als eine einzelne Person auffaßten, und daß selbst jetzt noch diese unrichtige Ansicht namhafte Vertreter findet. Unbefangene Zergliederung und Beobachtung der Entwickelung überzeugt uns aber leicht, daß die anscheinend einfache Seele hier in Wahrheit nur die Summe der verbundenen Einzelseelen ist. So befremdend diese Thatsache zunächst erscheint, so finden wir etwas Aehnliches doch bei allen socialen Thieren, und also auch beim Menschen, wieder. Sprechen wir nicht von einem Volksgeist, von einem Staatsgefühl, von einem Nationalwillen? Und sehen wir nicht an tausend Beispielen der Geschichte, wie diese Volksseele, dieser Nationalgeist ebenso einheitlich empfindet und denkt, will und handelt, wie ein einzelner Mensch? Wie ein Mann erhebt sich unter dem Drucke eines grausamen Despoten das ganze Volk und

Digitized by Google

stürzt den Tyrannenthron in Trümmer; wie ein Mann empfindet eine gekränkte Nation die schmachvolle Verletzung ihrer Ehre und rächt sich an dem Beleidiger. Wenn vor 1400 Jahren die unwiderstehliche Fluth der Völkerwanderung ganz Europa überschwemmte, wenn ebenso unbezwinglich 1848 alle Nationen Europas neue und freie Bahnen für ihre politische Entwickelung sich eroberten, so tritt uns in diesen welthistorischen Momenten die einheitliche Macht der Idee, d. h. einer bestimmten Form der Vorstellung und des Willens, in ihrer ganzen Größe entgegen. Und doch ist diese scheinbare Einheit der Idee in Wirklichkeit die Summe vieler tausend Einzelideen, die in den einzelnen Seelen aller Staatsbürger — oder doch der überwiegenden Mehrheit — sich in einer gleichen Richtung gleichstrebend bewegen.

Was hier das Seelenleben der Nationen im Großen, dasselbe zeigt uns das Geistesleben der einzelnen Menschen wie der höheren Thiere im Kleinen. Denn auch hier löst sich für den tiefer eindringenden Blick des Zoologen die *scheinbare Einheit der Seele* auf in die Summe der einzelnen *Zellseelen*, die gesonderten Seelenthätigkeiten der zahllosen Zellen, aus denen sich der ganze vielzellige Organismus zusammensetzt. Allerdings konnten wir beim Menschen und den höheren Thieren die Zellen des Gehirns deshalb als die „*Seelenzellen*" im engeren Sinne bezeichnen, weil sie ganz überwiegend die Einheit des Zellenstaates repräsentiren und die einheitliche Regierung desselben leiten. Aber doch dürfen wir dabei nicht vergessen, daß diese Oberherrschaft der leitenden Seelenzellen erst durch weit vorgeschrittene Arbeitstheilung und Centralisation erworben ist, und daß dessen ungeachtet das besondere Seelenleben jeder einzelnen Zelle der übrigen Gewebe noch fortbesteht. Jede einzelne Blutzelle, Knochenzelle, Hautzelle u. s. w. behält ihre

Digitized by Google

eigene selbstständige Empfindung und ihren eigenen Willen bis zu einem gewissen Grade bei, mag sie auch in der Hauptsache dem allmächtigen Einflusse der herrschenden Hirnzellen ganz untergeordnet sein.

Die Zellseele ist daher eine ganz allgemeine, die Seelenzelle hingegen eine besondere Erscheinung des organischen Lebens. Eine Zellseele müssen wir schließlich jeder einzelnen lebenden Zelle zugestehen; eigentliche Seelenzellen hingegen finden sich nur bei den höheren Thieren, im Centralnervensystem, und vermitteln hier ausschließlich in höherer Form diejenigen Thätigkeiten der Seele, welche ursprünglich in niederer Form von allen Zellen geübt wurden. Aber auch diese höchst entwickelten, aristokratischen Seelenzellen stammen ursprünglich von einfachen Zellen niedersten Standes ab, die mit einer ganz gewöhnlichen Zellseele begabt waren.

Freilich ist diese unsere Auffassung von der Zellseele heute noch keineswegs allgemein anerkannt und wird noch heute von namhaften Autoritäten, z. B. von Virchow, energisch bekämpft. Aber auf dem festen Grunde unserer heutigen, von Darwin reformirten Entwickelungslehre müssen wir behaupten, daß unsere Theorie der Zellseele eine ebenso notwendige als wichtige Consequenz der einheitlichen oder monistischen Naturauffassung ist. Mag es daher schließlich gestattet sein, noch einen flüchtigen Blick auf jene niederste Gruppe von Wesen zu werfen, die uns ganz besonders für die Wahrheit dieser folgenschweren Theorie Zeugniß abzulegen scheinen.

Tief unten auf der niedersten Stufe des organischen Lebens, mitten inne zwischen den Grenzen des Thier- und Pflanzenreichs und beide großen Reiche auf das Engste verbindend, lebt und webt jene wunderbare Welt von mikro-

Digitized by Google

skopischen, dem bloßen Auge unsichtbaren Organismen, die wir gewöhnlich als Urthierchen oder Infusionsthierchen, Protozoen oder Protisten bezeichnen. Die große Mehrzahl dieser Protisten bleibt zeitlebens auf der Formstufe einer einzigen einfachen Zelle stehen, und dennoch besitzt diese Zelle unstreitig sowohl Empfindung wie willkürliche Bewegung.

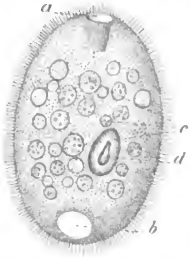


Fig. 22.

Ein einzelliges Infusorium aus der Klasse der Wimperthierchen oder Ciliaten (Prorodon). a Mundöffnung der Zelle mit trichterförmigem Schlundrohr. b contractile Blase. c Verschluckte Nahrungsballen im Protoplasma-Leib der Zelle. d Kern der Zelle. Auf der ganzen Oberfläche der Zelle stehen feine Härchen oder Wimpern, die sowohl zur Empfindung wie zur willkürlichen Bewegung dienen.

Bei den lebhaften Wimperthierchen (oder Ciliaten Fig. 22) äußern sich diese Seelenthätigkeiten sogar in so auffallendem Maaße, daß der berühmte Infusorienforscher Ehrenberg mit der größten Bestimmtheit unerschütterlich behauptete, auch hier müßten Nerven und Muskeln, Gehirn und Sinnesorgane vorhanden sein. Und dennoch fehlt davon thatsächlich jede Spur. Einzig und allein das Protoplasma des Zellenleibes, die Kernsubstanz des darin eingeschlossenen Zellkerns, sind hier die materiellen Träger des Seelenlebens, bilden einen Seelenapparat einfachster Art. Und wenn wir nun sogar uns überzeugen, daß es schon bei diesen einzelligen Infusionsthierchen sehr verschiedene Charaktere und Temperamente, kluge und thörichte, starke und schwache, lebhafte und stumpfe, lichtfreundliche und lichtscheue Individuen gibt, so können wir uns die zahlreichen Abstufungen im Seelenleben dieser kleinen Geschöpfe nur durch die Annahme feiner Mischungsunterschiede in ihrem Protoplasmaleibe erklären.

Von besonderem Interesse sind unter diesen einzelligen

Digitized by Google

Protisten die sogenannten Amoeben, die überall im süßen Wasser wie im Meere durch das Mikroskop nachgewiesen werden (Fig. 23). Ihr ganz nackter und einfacher Zellenleib besitzt gar keine bestimmte Form, sondern ändert dieselbe fortwährend willkürlich, indem er bald an dieser, bald an jener Stelle seiner Oberfläche einen vergänglichen fingerförmigen Fortsatz hervorstreckt. Diese vergänglichen „Scheinfüßchen" oder Pseudopodien, die in beständigem Wechsel entstehen und vergehen, dienen der kriechenden Amoebe sowohl zur willkürlichen Ortsbewegung, gleich Füßchen, als auch zur Empfindung, gleich Fühlfäden. Von solchen Amoeben nicht wesentlich verschieden sind aber auch viele selbstständige Zellen im Leibe der höheren Thiere, namentlich viele umherschweifende „Wanderzellen". Zu diesen amoeboiden Wanderzellen gehören z. B. die Lymphzellen in unseren Lymphadern und die farblosen Blutzellen in unserem Blute, die zu Milliarden rastlos in den verschiedensten Theilen unseres Körpers sich umherbewegen. Auch die jugendlichen Eizellen der Thiere sind in gleicher Weise mit willkürlicher Bewegung und Empfindung begabt; bei vielen Schwämmen oder Spongien wandern diese unruhigen Geister sogar frei im Körper des Thieres umher (Fig. 24). Diese beseelten Eizellen sind deshalb von besonderer Bedeutung, weil ja alle anderen Zellen des Organismus von ihnen abstammen.

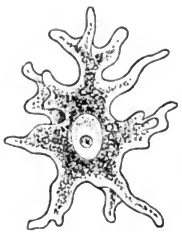


Fig. 23.

Eine kriechende Amoebe, ein einfaches, einzelliges Protist, welches seine Form beständig ändert, indem es vergängliche Fortsätze aus dem Protoplasma-Leibe ausstreckt; in der Mitte liegt der Zellenkern mit Kernkörperchen.

Seelenthätigkeit im weiteren Sinne ist also eine allgemeine Eigenschaft aller organischen Zellen. Wenn das aber

Digitized by Google

der Fall ist, dann können wir auch den Pflanzen ein Seelenleben nicht ganz absprechen. Denn auch die niedersten Pflanzen sind einfache Zellen, und bei allen höheren Pflanzen besteht der Leib, wie bei den höheren Thieren aus zahllosen einzelnen Zellen. Nur ist bei letzteren die Arbeitstheilung der Zellen und die Centralisation des Staates viel weiter gediehen wie bei ersteren. Die Staatsform des Thierkörpers ist die Zellenmonarchie, diejenige des Pflanzenkörpers die Zellenrepublik. Da alle einzelnen Zellen im Pflanzenkörper viel selbstständiger bleiben als im Thierkörper, tritt uns die Einheit der Seele im ersteren viel weniger entgegen als im letzteren. Nur einzelne, besonders wichtige Pflanzen, wie die zarten Sinnpflanzen, die fliegenfangenden Dionaeen, machen davon eine Ausnahme. In Folge dessen ist auch das Seelenleben der Pflanzen viel weniger untersucht als das der Thiere, und nur wenige Naturforscher haben ihm ihr Interesse zugewendet. Unter diesen ist namentlich der scharfsinnige Begründer der Psychophysik, Professor Fechner in Leipzig zu nennen, der in einer Reihe geistreicher Schriften die Lehre von der Pflanzenseele erörtert hat. Uebrigens wird die nothwendige Annahme einer Pflanzenseele auch schon dadurch hinreichend gerechtfertigt, daß wir nicht im Stande sind, eine scharfe Grenze zwischen Thier- und Pflanzenreich zu ziehen. Die einzelligen Infusorien und andere Protisten bilden die Brücke, welche die beiden großen Reiche des organischen Lebens zu einem einzigen großen Ganzen vereinigt. Nur die Abstufung der Seelenthätigkeit ist außerordentlich mannigfaltig und in beiden Reichen sehr verschieden.

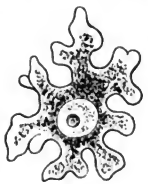


Fig. 24.

Eizelle eines Kalkschwammes (Olynthus), die gleich einer Amoebe sich willkürlich bewegt und empfindet, also eine Seele besitzt.

Digitized by Google

Zu den bedeutendsten Fortschritten der neueren Zellentheorie gehört die Erkenntniß, daß die wichtigste Substanz der Zelle, das Protoplasma, überall im Wesentlichen dieselben Grundeigenschaften besitzt, gleichviel ob wir das einzellige Infusorium, die isolirte Pflanzenzelle, oder irgend eine Zelle des Thierkörpers betrachten. Die bedeutungsvollste jener Grundeigenschaften ist eben die Beseelung, die Fähigkeit des Protoplasma, Reize verschiedener Art zu empfinden und auf diese Reize durch bestimmte Bewegungen zu reagiren. Daß diese Eigenschaft dem Protoplasma aller Zellen ohne Ausnahme zukommt, davon überzeugen wir uns unmittelbar durch die mikroskopische Beobachtung. Auf Grund dieser Einheit des beseelten Protoplasma ist die Hypothese gestattet, daß die letzten Factoren des Seelenlebens die Plastidule sind, die unsichtbaren, gleichartigen Elementartheilchen oder Moleküle des Protoplasma, welche in unendlicher Mannigfaltigkeit alle die zahllosen verschiedenen Zellen zusammensetzen.

Kein Vorwurf wird der heutigen Naturwissenschaft und insbesondere ihrem hoffnungsvollsten Zweige, der Entwickelungslehre, häufiger gemacht als derjenige, daß sie die lebendige Natur zu einem seelenlosen Mechanismus herabwürdige, alle Ideale aus der realen Welt verbanne und die ganze Poesie zerstöre. Wir glauben, daß unsere vorurtheilsfreie, vergleichende und genetische Betrachtung des Seelenlebens jenen irrthümlichen Vorwurf entkräftet. Denn nach unserer einheitlichen oder monistischen Naturauffassung ist gerade umgekehrt alle lebendige Materie beseelt, und die wundervollste aller Naturerscheinungen, die wir herkömmlich nur mit dem einen Worte „Geist“ oder „Seele“ bezeichnen, ist eine ganz allgemeine Eigenschaft des Lebendigen. Weit entfernt, an eine rohe und seelenlose Materie zu

Digitized by Google

glauben wie unsere Gegner, müssen wir vielmehr in aller lebendigen Materie, in allem Protoplasma, die ersten Elemente alles Seelenlebens annehmen: die einfache Empfindungsform der Lust und Unlust, die einfache Bewegungsform der Anziehung und Abstoßung. Nur die Stufen der Ausbildung und Zusammensetzung dieser Seele sind in den verschiedenen lebendigen Geschöpfen verschieden, und führen uns von der stillen Zellseele durch eine lange Reihe aufsteigender Zwischenstufen allmählich bis zur bewußten und vernünftigen Menschenseele hinauf.

Noch weniger können wir zugeben, daß die poetische und ideale Weltauffassung durch unsere monistische Entwickelungslehre gefährdet oder gar vernichtet wird. Freilich fehlen uns heute die Nymphen und Najaden, die Dryaden und Oreaden, mit denen die alten Griechen Quellen und Flüsse belebten, Wälder und Berge bevölkerten; sie sind mit den Göttern des Olympos längst verschwunden. Aber an die Stelle dieser menschenähnlichen Halbgötter treten die zahllosen Elementargeister der Zellen. Und wenn irgend eine Vorstellung im höchsten Grade poetisch und wahr zugleich ist, so ist es sicher die klare Erkenntniß: daß in dem kleinsten Würmchen und in dem unscheinbarsten Blümchen Tausende von selbstständigen zarten Seelen leben; daß in jedem einzelligen mikroskopischen Infusorium ebenso eine besondere Seele thätig ist wie in den Blutzellen, die rastlos in unserem Blute kreisen, in den Hirnzellen, die sich zur höchsten aller Seelenleistungen, zum klaren Bewußtsein, erheben. Von diesem Gesichtspunkte aus sehen wir in der Lehre von der Zellseele den wichtigsten Fortschritt zur Versöhnung der idealen und realen Naturbetrachtung, der alten und neuen Weltanschauung!

Digitized by Google

Die Naturanschauung

von

Darwin, Goethe und Lamarck.

Vortrag,

gehalten in der ersten öffentlichen Sitzung
der fünfundfünfzigsten Versammlung Deutscher Naturforscher
und Aerzte zu Eisenach am 18. September 1882.

Digitized by Google

Vorwort.

Der nachstehende Vortrag erscheint hier in derjenigen weiteren Fassung, welche ich ihm ursprünglich (im Juli d. J.) gegeben hatte. In wesentlich derselben Form ist er im October-Heft der „Deutschen Rundschau" (auf den ausdrücklichen Wunsch von deren Redaction) abgedruckt worden. Da letztere aber das Manuscript bereits im August erhalten hatte, fehlen darin mehrere Sätze, welche beim Halten des Vortrags (am 18. September) extemporirt wurden.

Als ich den Vortrag in der ersten allgemeinen Sitzung der fünfundfünfzigsten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte hielt, erschien es, um den Zeitraum einer Stunde nicht zu überschreiten, angemessen, etwa den dritten Theil desselben wegzulassen. Die übergangenen Stellen, welche nicht vorgetragen wurden, sind im Texte in Klammern eingeschlossen worden (*[—]*).

Die Anmerkungen, welche ich hier an den Text angeschlossen habe, sollen theils einige literarische Nachweise geben, theils Mißverständnisse aufklären, welche durch irrthümliche Referate der Tages-Presse verbreitet worden sind. Zwei Stellen des Vortrags sind von der Berliner Presse fälschlich auf Rudolf Virchow bezogen worden, wahrscheinlich in Anknüpfung an dessen Rede auf der fünfzigsten Natur-

Digitized by Google

forscher-Versammlung in München. Ich hatte absichtlich weder diesen Namen, noch den Namen irgend eines anderen lebenden Schriftstellers in meinem Vortrage genannt.

Der erste mißverstandene und mir ganz besonders zum Vorwurfe gemachte Satz lautet extemporirt wörtlich: „Wir halten es daher auch ganz unter der Würde dieser hohen Versammlung, die kläglichen Angriffe zu widerlegen, welche noch vor wenigen Wochen der Präsident der sogenannten ‚Deutschen Anthropologischen Gesellschaft' in Frankfurt a. M. gegen Darwin zu richten für passend erachtet hat." Nun war aber dieser Präsident nicht Dr. Virchow, sondern Dr. Lucae, ein Frankfurter Arzt, der einige unbedeutende anatomische Special-Untersuchungen gemacht hat, der aber den bewunderungswürdigen Fortschritten der heutigen vergleichenden Anatomie ganz fern steht. Dr. Lucae hatte unter Anderem besonders hervorgehoben, daß die wichtigste Folgerung des Darwinismus, die Abstammung des Menschen betreffend, „von dem gründlichen Anatomen Vischer als völlig unhaltbar nachgewiesen" sei. Da mir dieser Name ganz unbekannt war, erkundigte ich mich bei mehreren Anatomen von Fach nach demselben, erfuhr aber, daß er diesen ebenfalls nicht bekannt sei.

Die angeführten haltlosen Angriffe des Dr. Lucae würden, gleich zahllosen ähnlichen aus den letzten beiden Decennien, gar keine Erwähnung erfordern, wenn sie nicht ein gewisses unverdientes Relief dadurch erhielten, daß derselbe mit ihnen die dreizehnte Allgemeine Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft als deren officieller Präsident eröffnete. Da diese Gesellschaft seit Jahren als das letzte noch übrig gebliebene Lager aller wissenschaftlichen Gegner Darwin's gilt, und da alljährlich bald der Präsident, bald der General-Secretär derselben ihrem Antagonismus gegen Letzteren darin Luft

Digitized by Google

machen, so möge uns hier der Hinweis darauf gestattet sein, daß dieselbe überhaupt nicht ein competentes Forum zur Entscheidung derartiger Fragen ist. Denn der weitaus größte Theil dieser sogenannten „Anthropologen" besteht entweder aus naturwissenschaftlichen Dilettanten oder aus Archäologen, Historikern und Ethnographen. Diese mögen in ihrem Fache sehr tüchtige und verdienstvolle Forscher sein; über den wahren Organismus des Menschen und seine phyletische Entwickelung aus dem Wirbelthier-Stamme können sie aber deshalb kein Urtheil haben, weil ihnen die dazu erforderlichen gründlichen Kenntnisse in der vergleichenden Zoologie fehlen. Diese empirischen Kenntnisse, besonders in der vergleichenden Anatomie und Ontogenie, aber auch in der Paläontologie, vermissen wir selbst bei manchen angesehenen Koryphäen der Anthropologie, und es klingt ungemein naiv, wenn dieselben noch heute (— wie in Zeiten vor Linné —) die Naturgeschichte des Menschen von derjenigen der „Thiere" principiell trennen wollen.

Das zweite Mißverständniß, welches die Berliner antidarwinistischen Blätter zu einem scharfen Angriffe gegen meine Rede benutzt haben, betrifft meinen Protest gegen den „pathologischen Spiritismus". Weil Rudolf Virchow in Berlin Professor der „pathologischen Anatomie" ist, soll dieser Protest gegen ihn gerichtet sein! Es ist doch wohl selbstverständlich, daß unter „Spiritismus" nur jene abergläubische Geisterseherei des neunzehnten Jahrhunderts zu verstehen ist, die gegenwärtig durch zahlreiche Zeitschriften verbreitet wird, und der leider selbst einige Naturforscher (Dr. Wallace, Dr. Zoellner u. A.), durch schlaue Taschenspieler getäuscht, zum Opfer gefallen sind. Daß dieser Spiritismus, vom psychiatrischen Standpunkte betrachtet, eine „pathologische" Erscheinung ist, darin stimme ich

Digitized by Google

wohl ebenso mit Virchow, wie mit den meisten Irrenärzten überein.

Wie unbegründet jene Mißverständnisse und die darauf gebauten Anklagen sind, geht schließlich einfach daraus hervor, daß der heutige Standpunkt von Virchow gegenüber dem Darwinismus völlig verschieden von demjenigen ist, den er vor fünf Jahren in München einnahm. Indem er in der angeführten Anthropologen-Versammlung unmittelbar nach Dr. Lucae das Wort ergriff, wendete er sich nicht allein gegen dessen principielle Behauptungen und stattete Darwin den gerechten Zoll seiner hohen Bewunderung ab, sondern er gestand sogar ausdrücklich zu, daß seine wichtigsten Lehrsätze logische Postulate, unabweisliche Forderungen unserer Vernunft seien. Als solche „logische Postulate" bezeichnete Virchow sogar die beiden bestrittensten Punkte unserer heutigen Entwickelungslehre: einerseits die Hypothese, daß die ersten Organismen durch Urzeugung aus anorganischen Substanzen entstanden seien; andererseits die Schlußfolgerung, daß der Mensch von einer Reihe niederer Thiere abstamme. In ersterer Beziehung sagte er: „Ja ich leugne keinen Augenblick, die Generatio aequivoca ist eine Art von allgemeiner Forderung des menschlichen Geistes", und fügte dann hinzu: „Ganz analog liegt es auf der andern Seite. Die Vorstellung, daß der Mensch durch langsame und allmähliche Entwickelung aus einer Reihe niederer Thiere hervorgegangen sei, ist ebenso ein logisches Postulat."

Wir Zoologen, denen naturgemäß die Aufgabe zufällt, diese thierische Ahnenreihe des Menschen wissenschaftlich nachzuweisen und durch die empirischen Urkunden der Paläontologie, der vergleichenden Anatomie und Ontogenie phylogenetisch zu begründen, können mit dieser logischen Auffassung nur einverstanden sein. Denn wir kämpfen ja

Digitized by Google

seit zwanzig Jahren für deren wissenschaftliche Berechtigung. Der Umstand, daß ein berühmter Naturforscher, welcher lange Zeit als einflußreicher Gegner Darwin's galt, jetzt zu diesem wichtigen Geständniß sich veranlaßt sieht, beweist am besten unser Recht, hier den siegreichen Abschluß der transformistischen Kämpfe der letzten beiden Decennien zu feiern!

Jena, am 6. October 1882. Ernst Haeckel.

Digitized by Google

Fauſt's Schatten an Charles Darwin.

(Zum ſiebenzigſten Geburtstag Charles Darwin's am 12. Februar 1879.)

„Geheimnißvoll am lichten Tag
Läßt ſich Natur des Schleiers nicht berauben,
Und was ſie Deinem Geiſt nicht offenbaren mag,
Das zwingſt Du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben."

Wen hat durchbebt wie mich das Wort,
Das hoffnungsloſe, da den Hort
Der Weisheit und der Wiſſenſchaft zu heben,
Ich hingeopfert Glück und Ruh' und Leben!

Vor meiner Seele glomm ein Dämmerſchein
Geahnter Wahrheit, blaß wie Nebelſtreifen;
Doch frommte nicht Kryſtall, noch Todtenbein,
Noch Bücherwuſt, das Traumbild zu ergreifen.
In Herzensqualen, tief um Mitternacht,
Bannt' ich herauf den Geiſt der Erde,
Den Geiſt des ew'gen Stirb und Werde;
Doch in den Staub ſank ich vor ſeiner Macht.
Geblendet von der unermeſſ'nen Fülle
Der Creaturen ſtürzt' ich hin;
Je mehr ich ſucht', je dichter ward die Hülle,
Je mehr ich gab, je karger der Gewinn.
So iſt dem Wandrer, dem der Wüſtenſand
Betrüglich ſpiegelt das erſehnte Land:
Die Kuppel ſtrahlt, die Zinne ſilberhell,

Digitized by Google

Die Palme ſchwankt, in's Becken ſpringt der Quell;
Er ſchaut und ſchaut, bis ſich ſein Blick umnachtet,
Bis einſam durſtend er im Sand verſchmachtet.

Da hab' ich mir, da hab' ich Gott geflucht
Und hab' den Bund der Finſterniß geſucht;
Im frevelhaften Taumel des Genuſſes
Hab' ich mein brennend Herz berauſcht
Und ſchwelgend an dem Horn des Ueberfluſſes
Für Geiſtesqual mir Sinnenluſt ertauſcht.

O frage Keiner, welches Leid ich litt,
Wohin ich floh, trug ich die Sehnſucht mit!
Umſonſt Gelag und Jagd und Spiel und Wein,
Treu wie mein Schatten folgte mir die Pein;
Umſonſt der Schwanerzeugten Liebesarm,
Treu wie mein Schatten folgte mir der Harm.

Geendet hab' ich längſt. Die Seele floß
Hinab zur Wieſe voll Aſphodelos,
Wo unbeſeligt, aber ſchmerzenleer
Ich branden ſeh' des Erdenlebens Meer.
Dort ſah ich ihn, der Ruh der Sonn' und Flucht
Der Erde gab, und ihn, der im Getriebe
Der Welten wie im Fall der reifen Frucht
Die allanziehende erkannt, die Liebe,
Und ihn, den Jud' und Chriſt verſtieß, den Denker
Der Gott-Natur, und ihn, den Geiſteslenker,
Den Führer, der das Banner der Vernunft
Zum Sieg getragen ob der dunkeln Zunft.
Ich ſah den Dichter, der mit Feuerzungen
Und Engelsſtimmen mein Geſchick beſungen,
Der, wie einſt ich gerungen, glühend rang
Und rein'ren Geiſt's den Höllengeiſt bezwang;
Propheten all' des ewig Einen Lichts,
Ziehn ſie dahin verklärten Angeſichts.

Digitized by Google

Nun ſchau ich Dich! Von Allen, die ich ſah,
Erhabner Greis, o fühl' ich Dir mich nah!
Was ich geahnt, Dir ward es klar;
Was ich geträumt, Dir ward es wahr;
Du haſt gleich mir des Erdgeiſts Licht geſehen;
Ich brach zuſammen, aber Du bliebſt ſtehen,
Und feſt im Sturm der wechſelnden Erſcheinung
Sahſt das Geſetz Du, ſahſt Du die Vereinung.
O wärſt Du, da des Lebens warmer Zug
Die Bruſt mir hob, da heiß der Puls noch ſchlug,
O wärſt Du damals tröſtend mir genaht,
Nicht in Verzweiflung führte mich mein Pfad
Dem Abgrund zu, nicht in des Garn des Böſen.
„Wie wirr ſich auch der Knoten ſchlingt,
Der Räthſelknoten iſt zu löſen,
Der Riegel fällt, die Pforte ſpringt.
Und wenn der Geiſt in engen Erdenſchranken
Des eignen Ichs Geheimniß nimmer faßt,
Wälz' ab unmuth'gen Grübelns Laſt,
Hinaus in's Leben richte die Gedanken!
Da ringt die Creatur auf tauſend Wegen
Vollkommnerem, Vollkommenſtem entgegen,
Da ringe mit! Ob dunklem Ziele zu,
Ob ſonder Ziel — ob ew'ge That, ob Ruh
Das Loos iſt des Lebendigen — genug!
Die Welt hat Raum auch für den höchſten Flug!"

Hell aus des Orcus ödem Schattenthal
Schwingt ſich mein Gruß hinauf zum Sonnenſtrahl:
Heil Dir, erhab'ner Greis, auf neuer Bahn
Zu neuen Höh'n führſt Du die Menſchheit an;
Du darfſt zum Augenblicke ſagen:
Verweile doch, du biſt ſo ſchön;
Es kann die Spur von Deinen Erdentagen
Nicht in Aeonen untergehn!

Arthur Fitger.

Als vor fünf Monaten der Telegraph aus England uns die Trauerbotschaft brachte, daß am 19. April Charles Darwin sein thatenreiches Leben beschlossen habe, da durchbebte mit seltener Einhelligkeit die ganze wissenschaftliche Welt das Gefühl eines unersetzlichen Verlustes. Nicht allein die zahllosen Anhänger und Schüler des großen Naturforschers betrauerten den Hingang des leitenden Altmeisters; sondern auch seine angesehensten Gegner mußten zugestehen, daß einer der bedeutendsten und einflußreichsten Geister des Jahrhunderts geschieden sei. Ihren beredtesten Ausdruck fand diese allgemeine Theilnahme wohl dadurch, daß schon unmittelbar nach seinem Tode die englischen Tagesblätter aller Parteien — seine conservativen Gegner an der Spitze — die Beisetzung des Verewigten in der Walhalla Großbritanniens, in der nationalen Ruhmeshalle der Westminster-Abtei verlangten, und daß er in der That hier neben dem ebenbürtigen Newton seine letzte Ruhestätte fand [1]).

Nun hat aber in keinem Lande der Welt — England nicht ausgenommen — die reformatorische Lehre Darwin's von Anfang an so viel lebendige Theilnahme gefunden, eine solche Sturmfluth von Schriften und Gegenschriften hervorgerufen, als bei uns in Deutschland. Wir erfüllen daher nur eine Ehrenpflicht, wenn wir auf der diesjährigen Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte des gewaltigen Genius dankbarst gedenken, und die erhabene Höhe der Naturanschauung, zu der er uns hinaufgeführt hat, uns vergegenwärtigen. Und

Digitized by Google

welche Stätte der Erde könnte für dieſes ſchuldige Dankopfer geeigneter ſein, als Eiſenach mit ſeiner Wartburg, dieſer feſten Burg freier Forſchung und freien Denkens! Wie an dieſer heiligen Stätte vor 360 Jahren Martin Luther durch ſeine Reform der Kirche an Haupt und Gliedern eine neue Aera der Culturgeſchichte herbeiführte, ſo hat in unſeren Tagen Charles Darwin durch ſeine Reform der Entwickelungslehre das ganze Empfinden, Denken und Wollen der Menſchheit in neue, höhere Bahnen gelenkt. Freilich hatte Darwin perſönlich, nach Charakter und Wirkſamkeit, mehr Verwandtſchaft mit dem ſanften milden Melanchthon als mit dem energiſchen begeiſterten Luther; allein Umfang und Bedeutung des großen Reformwerkes war in beiden Fällen ganz ähnlich; und in beiden bezeichnet den Erfolg desſelben eine neue Epoche der menſchlichen Geiſtesentwickelung.

Unerſchütterlich feſt ſteht zunächſt der beiſpielloſe Erfolg, den Darwin mit ſeiner Reform der Wiſſenſchaft in dem kurzen Zeitraum von dreiundzwanzig Jahren errungen hat. Denn niemals, ſo lange menſchliche Wiſſenſchaft beſteht, hat eine neue Theorie ſo tief in das Getriebe des Erkenntniß-Werkes im Allgemeinen, wie in die werthvollſten perſönlichen Ueberzeugungen der einzelnen Forſcher eingegriffen; niemals einen ſo heftigen Widerſtand hervorgerufen, und niemals dieſen in ſo kurzer Zeit völlig überwunden. Wenn noch jetzt hie und da ein gedankenloſer Empiriker dieſelbe bekämpft, ſo geht die denkende Naturforſchung achſelzuckend an dieſen Monologen vorüber. Wir halten es daher auch ganz unter der Würde dieſer hohen Verſammlung, die kläglichen und verächtlichen Angriffe zu widerlegen, welche noch vor wenigen Wochen der Präſident der ſogenannten „Deutſchen anthropologiſchen Geſellſchaft“ in Frankfurt a. M. gegen Darwin zu ſchleudern für paſſend erachtet hat[2]).

Digitized by Google

*[Die Betrachtung dieſer erſtaunlichen Umwälzung der geſammten Naturanſchauung und Weltauffaſſung wird ein intereſſantes Capitel in der künftigen Geſchichte der Entwickelungslehre werden. Als ich 1863, vier Jahre nach der Veröffentlichung von Darwin's bahnbrechendem Hauptwerke, dasſelbe zum erſten Male auf der Naturforſcherverſammlung zu Stettin öffentlich zur Sprache brachte, war die große Mehrzahl der Anſicht, man dürfe ſolche „naturphiloſophiſche Phantaſieen" eigentlich nicht ernſthaft discutiren[3]). Ein angeſehener Zoologe erklärte die ganze Theorie für den „harmloſen Traum eines Nachmittagsſchläfchens", während ein Anderer ſie mit dem Tiſchrücken und dem Od verglich. Ein berühmter Botaniker verſicherte, daß keine einzige Thatſache zu Gunſten dieſer „haltloſen Hypotheſe" ſpreche; daß ſie vielmehr mit allen Erfahrungen in Widerſpruch ſtehe; und ein namhafter Geologe meinte, daß auf dieſen vorübergehenden Schwindel bald die unausbleibliche Ernüchterung folgen werde. Ein bekannter Phyſiologe nannte ſpäter die ganze Stammesgeſchichte einen Roman, und ein Anatom prophezeite, daß nach wenigen Jahren kein Menſch mehr davon ſprechen werde. In dickleibigen Werken und in zahlloſen Abhandlungen wurde der Nachweis geführt, daß Darwin's Theorie von Anfang bis zu Ende falſch ſei, unbewieſen durch Thatſachen, trügeriſch in ihren Schlüſſen, verderblich in ihren Folgerungen. Ja ſelbſt noch vor fünf Jahren, als ich auf der Naturforſcherverſammlung zu München (1877) „die heutige Entwickelungslehre im Verhältniſſe zur Geſammtwiſſenſchaft" beleuchtete, ſtieß ich auf den entſchiedenſten Widerſpruch eines unſerer berühmteſten Naturforſcher; und dieſer gipfelte in der Forderung, den Darwinismus als „unbewieſene Hypotheſe" vom Unterricht auszuſchließen. Ich war genöthigt, das Recht des letzteren in

meiner Schrift über „Freie Wiſſenſchaft und freie Lehre“ nachdrücklich in Schutz zu nehmen[4]).

Und was iſt heute von all' dieſen Verdammungs-Urtheilen unſerer zahlreichen Gegner übrig geblieben? Nichts! Gerade die Zahl und Wucht ihrer vielſeitigen Angriffe hat uns zum entſchiedenſten Siege geführt. Denn je mehr die unerſchütterliche Feſte der neuen Naturanſchauung von allen Seiten angegriffen und mit den verſchiedenſten Waffen bekämpft wurde, deſto mehr ließen ihre unerſchrockenen Vertheidiger es ſich angelegen ſein, die einzelnen Lücken ihrer geſchloſſenen Ringmauer auszufüllen. Alles Sturmlaufen der veralteten Dogmen ſcheiterte an dem undurchdringlichen Eiſenpanzer der vereinigten Erfahrungswiſſenſchaften. Der geniale Feldherr aber, der für letztere das lange geſuchte Einigungsband gefunden hatte, und der mit den Einheitsgedanken des Monismus die Vertheidigung leitete, er konnte vor drei Jahren, bei der Feier ſeines ſiebzigſten Geburtstages, mit voller Genugthuung auf den vollendeten Sieg ſeiner Heerſcharen blicken und durfte ſich mit Goethe ſagen:

„Es wird die Spur von meinen Erdentagen
Nicht in Aeonen untergehn!“ [*]

Daß es ſich in der That ſo verhält, daß Darwin noch am ſpäten Abend ſeines Lebens ſich des vollkommenen Sieges ſeiner guten Sache erfreuen konnte, davon legt der ganze gegenwärtige Zuſtand der Naturwiſſenſchaften unwiderlegliches Zeugniß ab. Es genügt dafür, einen Blick in die zahlreichen Zeitſchriften und die wichtigſten Werke derjenigen Fächer zu werfen, die zunächſt und am meiſten von Darwin's Lehre berührt werden: Zoologie und Botanik, Morphologie und Phyſiologie, Ontogenie und Paläontologie. Da erſcheint faſt keine bedeutendere Arbeit mehr, die nicht von der Idee der natürlichen Entwickelung durchdrungen iſt. Faſt alle

Digitized by Google

Untersuchungen — mit verschwindend wenigen und unbedeutenden Ausnahmen — gehen von diesem Grundgedanken Darwin's aus; fast alle nehmen mit ihm an, daß die Formverwandtschaft der verschiedenen Thier- und Pflanzenarten auf ihrer wahren Blutsverwandtschaft beruht, und daß gemeinsame Abstammung einerseits, allmähliche Umbildung andererseits uns die verwickelten Beziehungen der Organismenwelt erklärt.

Aber auch der eigentliche Darwinismus im engeren Sinne, die Selections-Theorie, hat trotz allen Angriffen ihre Geltung behalten; denn sie deckt uns erst die physiologischen Ursachen auf, durch welche der Kampf um's Dasein jene Umbildung oder Transformation mechanisch bewirkt. Wenn auch keineswegs die natürliche Züchtung die einzige Triebkraft im Transformismus ist, so bleibt sie doch bis jetzt der wichtigste Hebel desselben. Indem Darwin sie an der Hand der künstlichen Züchtung entdeckte, löste er eines der größten biologischen Räthsel. Denn die Lehre von der „natürlichen Zuchtwahl durch den Kampf um's Dasein" ist nichts Geringeres als die endgültige Beantwortung des großen Problems: „Wie können zweckmäßig eingerichtete Formen der Organisation ohne Hülfe einer zweckmäßig wirkenden Ursache entstehen? Wie kann ein planvolles Gebäude sich selbst aufbauen ohne Bauplan und ohne Baumeister?" Eine Frage, welche selbst unser größter kritischer Philosoph, Kant, noch vor hundert Jahren für unlösbar erklärt hatte [5]).

Auf keinem Gebiete der Naturwissenschaft treten aber die großartigen Erfolge Darwin's klarer zu Tage als auf demjenigen, in dem unsere eigenen Untersuchungen sich bewegen, auf dem weiten Gebiete der Morphologie, der vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Denn in der Morphologie, die auch Goethe's besonderer Liebling war, hängt

Digitized by Google

geradezu alle tiefere Erkenntniß von der Anerkennnng der Abſtammungslehre ab; und gerade hier ſind mit ihrer Hülfe in kürzeſter Zeit die glänzendſten Reſultate erzielt. Die Stammbäume der einzelnen Formengruppen, die anfangs kaum als heuriſtiſche Hypotheſen ſich an's Licht wagen durften, ſind jetzt für viele Organismengruppen ſchon vollſtändig anerkannt [6]). Um nur einige Beiſpiele anzuführen, ſo zweifelt kein einziger urtheilsfähiger Zoologe mehr an der Abſtammung der Pferde von tapirartigen Paläotherien, der Wiederkäuer von ſchweineartigen Anoplotherien, der Vögel von eidechſenartigen Reptilien. Kein einziger bezweifelt mehr, daß alle höheren, luftathmenden Wirbelthiere aus niederen, kiemenathmenden Fiſchen entſtanden ſind. Aber ſelbſt die wichtigſte und beſtrittenſte von allen Deſcendenz-Hypotheſen, die Abſtammung des Menſchen von affenartigen Säugethieren, hat in den letzten Jahren auf Grund gereifter Erkenntniß ſo ſehr die allgemeine Anerkennung des competenten Fachgenoſſen gewonnen, daß ſie von der großen Mehrzahl für ebenſo wohl begründet gehalten wird wie die vorher angeführten phylogenetiſchen Hypotheſen [7]).

Angeſichts dieſer erfreulichen Uebereinſtimmung dürfen wir jetzt ruhig den fortdauernden Widerſpruch ignoriren, den hie und da noch einzelne Gegner des Transformismus laut werden laſſen. Die Hauptſache bleibt, daß die ganze jüngere Generation im Sinne Darwin's arbeitet, und daß ſeine Lehre weit über die eigentlichen Fachkreiſe hinaus ſich als ein Ferment bewährt hat, welches die größten Probleme der menſchlichen Erkenntniß ihrer Löſung näher führt.

Wenn wir demnach heute hier den vollſtändigen Sieg der Darwin'ſchen Entwickelungslehre feiern dürfen, ſo erachten wir damit zugleich eine unerquickliche Periode der heftigſten literariſchen Kämpfe für abgeſchloſſen; und wir dürfen wohl

Digitized by Google

dieſem frohen Siegesgefühl um ſo mehr ungeſchmälerten Ausdruck geben, als wir ſelbſt bei jenen harten Kämpfen perſönlich vielfach betheiligt waren. Da aber nach Heraklit der Kampf der Vater aller Dinge iſt, ſo konnte der Kampf um's Daſein auch der Theorie nicht erſpart bleiben, die ſelbſt dieſen Begriff begründet und zum werthvollſten Rüſtzeug ihrer Beweisführung erhoben hat. Um ſo willkommener begrüßen wir jetzt die neue Periode des Friedens, die jenem Siege folgt und der ruhigen Entwickelung, die uns die ſchönſten Früchte auf den neuen Bahnen der Forſchung verſpricht. Der Verſammlung Deutſcher Naturforſcher und Aerzte aber, die ſchon wiederholt Zeuge von dem lauten Waffengeklirr jener Kämpfe geweſen, ziemt es wohl, nach deren glücklichem Abſchluſſe den Frieden zu ſanctioniren und die Entwickelungslehre als den bleibenden Grundſtein der wiſſenſchaftlichen Forſchung feierlich anzuerkennen.

Werfen wir nun einen Blick auf die Urſachen, welche trotz des heftigſten Widerſtandes in ſo kurzer Zeit eine ſo außerordentliche Wirkung der Darwin'ſchen Lehren hervorbrachten, ſo haben wir ſie keineswegs allein in der überzeugenden Kraft ihrer inneren Wahrheit zu ſuchen, ſondern auch in der ſeltenen Gunſt der äußeren Verhältniſſe, unter denen ſie in das wiſſenſchaftliche Leben eintraten; und nicht zum Wenigſten in den ſeltenen Charaktereigenſchaften des Mannes, der eine ſolche Rieſen-Aufgabe löſte. Denn Charles Darwin vereinigte in ſich einen Reichthum verſchiedener Geiſtesgaben, die gewöhnlich nur getrennt auftreten, und war einerſeits ein ebenſo kenntnißreicher und ſcharfſinniger Naturforſcher als andererſeits ein weitblickender und umfaſſender Philoſoph. Wie ſehr er dieſe beiden oft ſich feindlich gegenüberſtehenden Seiten der menſchlichen Geiſtesthätigkeit harmoniſch verband, geht wohl am beſten daraus hervor, daß

Digitized by Google

viele kurzsichtige Empiriker in ihm nur den gewissenhaften Beobachter und sinnreichen Experimentator anerkennen, hingegen seine Theorie als eine speculative Verirrung bedauern; während umgekehrt manche hochfliegende Denker auf jene empirischen Leistungen mit großer Geringschätzung herabsehen, hingegen die Schärfe seines Urtheils und die Klarheit seines folgerichtigen Gedankenganges bewundern. Er erinnert in dieser Beziehung an zwei unserer größten deutschen Naturforscher, an Johannes Müller und an Carl Ernst Baer. Wenn der Letztere seine klassische „Entwickelungsgeschichte der Thiere" auf dem Titelblatte selbst als „Beobachtung und Reflexion" bezeichnete, so konnte Darwin das von allen seinen Werken sagen.

Zu dieser seltenen Beobachtungs- und Urtheilskraft gesellten sich nun aber andere edle Eigenschaften des Charakters, welche den Werth und Ertrag derselben außerordentlich erhöhten: Unermüdliche Ausdauer in der Verfolgung der gesteckten Ziele, peinlichste Gewissenhaftigkeit in der Zusammenstellung der gesicherten Ergebnisse, reinstes Streben nach natürlicher Wahrheit und einfache Offenheit in Mittheilung der Endresultate. Nicht minder rühmlich war die außerordentliche Bescheidenheit, mit der er seine Ansichten vortrug, und die milde Sanftmuth, mit der er auf die scharfen sachlichen Angriffe seiner Gegner antwortete, während er die persönlichen Beschimpfungen einfach ignorirte.

Wahrhaft bewunderungswürdig ist die Geduld und Vorsicht, mit welcher Darwin seine wichtigste Lebensaufgabe, die Erklärung des Ursprungs der Thier- und Pflanzenarten durch natürliche Züchtung, erfaßte und durchführte. Den ersten Grund dazu legte er schon in seinem dreiundzwanzigsten Lebensjahre, als er 1832 in Südamerika geographische und paläontologische Beobachtungen über die Thierarten dieses

Digitized by Google

Continentes anstellte. Die reichen Erfahrungen, welche er auf dieser fünfjährigen, für ihn so bedeutungsvollen Reise um die Welt sammelte, gelangten aber erst viel später zur vollen Verwerthung. Denn der nachtheilige Einfluß, den die starken Strapazen jener Reise auf seine Gesundheit gehabt hatten, nöthigte ihn, sich aus dem unruhigen Treiben von London völlig zurückzuziehen und seinen persönlichen Verkehr möglichst einzuschränken. 1842, im dreiunddreißigsten Jahre seines Alters, bezog er seinen idyllischen Landsitz, das stille Down, anmuthig zwischen den grünen Wiesen und bewaldeten Hügeln der heiteren Grafschaft Kent gelegen*).

In der harmonischen Einsamkeit dieses grünen Musensitzes verlebte Darwin volle vierzig Jahre, einzig und allein dem ausdauernsten Studium der Natur hingegeben, und der Lösung des großen Problems, das sich ihm offenbart hatte. Indem er die praktische Thätigkeit des Gärtners und des Thierzüchters selbst viele Jahre lang ausübte, konnte er unter seinen Augen die Körperformen der Thiere und Pflanzen sich verwandeln sehen; und indem er die physiologischen Ursachen dieser Verwandlungen, die Gesetze der Vererbung und Anpassung untersuchte, erkannte er klar, daß auch in der freien Natur dieselben mechanischen Ursachen den Arten-Wechsel bedingen. Er überzeugte sich, daß die künstliche und die natürliche Züchtung im Wesentlichen auf denselben Vorgängen der Auslese oder Selektion beruhen; was dort der planmäßig wirkende Wille des Menschen für seinen eigenen Vortheil in kurzer Zeit hervorbringt, das erzeugt hier in viel längeren Zeiträumen der planlos thätige „Kampf um's Dasein", zum Besten der umgebildeten Organismen selbst.

*) Obgleich nun Darwin diesen Grundgedanken seiner Selections-Theorie schon frühzeitig erfaßt und viele Jahre hindurch das reichste Beobachtungsmaterial für dessen Beweis

Digitized by Google

gesammelt hatte, konnte er sich doch lange nicht zu einer Veröffentlichung seiner Theorie entschließen; immer noch erschien sie ihm zu lückenhaft, die Masse der beweisenden Thatsachen zu gering, die Kette der Schlußfolgerungen zu unvollständig; immer noch wollte er neues Beweismaterial herbeischaffen, immer mehr von allen Seiten her die Fragen beleuchten und womöglich im Voraus die vielen Einwände gegen seine Schlüsse widerlegen. Er wäre vielleicht nie dazu gekommen, die Schätze seiner Erkenntniß der Welt mitzutheilen, wenn schließlich nicht ein äußerer Anstoß ihn dazu gedrängt hätte. Und so erschien denn erst 1859, nachdem er sein fünfzigstes Lebensjahr vollendet, das epochemachende Hauptwerk über den „Ursprung der Arten", zu welchem alle seine übrigen Schriften nur Ausführungen und Commentare liefern. Das geschah gerade ein volles Jahrhundert, nachdem Caspar Friedrich Wolff in Deutschland die wahre Entwickelung des Thierkeimes entdeckt, und gerade ein halbes Jahrhundert, nachdem Lamarck in Frankreich die von Darwin bewiesenen Lehrsätze prophetisch aufgestellt hatte.

Die außerordentliche Bescheidenheit und Anspruchslosigkeit, welche Darwin dergestalt in der Veröffentlichung seiner wichtigsten Schriften bewies, offenbarte sich auch allenthalben in seiner ausgebreiteten Correspondenz und nicht minder im persönlichen Verkehr. Jeder, der das Glück hatte, ihn persönlich kennen zu lernen, mußte von ihm mit dem Gefühle der aufrichtigsten Verehrung und der größten Hochschätzung scheiden. Wenn es mir hier gestattet ist, ein paar Worte über meine persönliche Begegnung mit Darwin einzuflechten, so möchte ich diese Erlaubniß vor Allem zum Ausdruck der hohen Bewunderung benutzen, mit der mich mein dreimaliger Besuch in Down für Darwin als *idealen Menschen* erfüllt hat. Das erste Mal war ich dort im October 1866, als ich eine

Digitized by Google

Reiſe nach den Canariſchen Inſeln unternahm. Ich hatte ſoeben die „Generelle Morphologie“ vollendet, eine Schrift, in der ich den Verſuch gewagt hatte, die Wiſſenſchaft von den organiſchen Formen durch die von Darwin reformirte Deſcendenz-Theorie mechaniſch zu begründen. Darwin kannte dieſen Verſuch durch überſandte Druckbogen und nahm daran um ſo mehr Intereſſe, als gerade dieſe morphologiſchen Unterſuchungen ſeinen eigenen, vorzugsweiſe experimentellen Studien ziemlich fern lagen. So folgte ich denn mit großer Freude einer Einladung nach Down, die ich während meines kurzen Aufenthaltes in London erhielt.

In Darwin's eigenem Wagen, den er mir vorſorglich nach der Eiſenbahnſtation geſendet hatte, fuhr ich an einem ſonnigen Octobermorgen durch die anmuthige Hügellandſchaft von Kent, die mit ihren bunten Laubwäldern, dem rothen Haidekraut, dem gelben Ginſter und den immergrünen Steineichen im ſchönſten Herbſtſchmucke prangte. Als der Wagen vor dem freundlichen, mit Epheu umſponnenen und von Ulmen beſchatteten Landhauſe Darwin's hielt, trat mir aus der ſchattigen, von Schlingpflanzen umrankten Vorhalle der große Forſcher ſelbſt entgegen: eine hohe, ehrwürdige Geſtalt, mit den breiten Schultern des Atlas, der eine Welt von Gedanken trägt; eine Jupiterſtirn, wie bei Goethe, hoch und breit gewölbt, vom Pfluge der Gedankenarbeit tief durchfurcht; die freundlichen ſanften Augen von einem mächtigen Dache vorſpringender Brauen beſchattet; der weiche Mund von einem gewaltigen ſilberweißen Vollbart umrahmt. Der einnehmende herzliche Ausdruck des ganzen Geſichts, die leiſe und ſanfte Stimme, die langſame und bedächtige Ausſprache, der natürliche und naive Ideengang ſeiner Unterhaltung nahmen in der erſten Stunde unſeres Zwiegeſprächs mein ganzes Herz gefangen, wie ſein großes Hauptwerk früher

Digitized by Google

gleich beim ersten Lesen meinen ganzen Verstand im Sturm erobert hatte. Ich glaubte einen hehren Weltweisen des hellenischen Alterthums, einen Sokrates oder Aristoteles lebendig vor mir zu sehen.

Unser Gespräch drehte sich natürlich in erster Linie um den Gegenstand, der uns Beiden am meisten am Herzen lag, um die Fortschritte und Aussichten der Entwickelungslehre. Diese Aussichten standen damals, vor sechzehn Jahren, schlecht genug; denn die angesehensten Autoritäten hatten sich meistens gegen die neue Lehre erklärt. Mit rührender Bescheidenheit äußerte Darwin, daß seine ganze Arbeit nur ein schwacher Versuch sei, die Entstehung der Thier- und Pflanzenarten auf natürliche Weise zu erklären, und daß er einen namhaften Erfolg dieses Versuchs nicht erleben werde; denn der Berg von entgegenstehenden Vorurtheilen sei zu hoch. Ich selbst, meinte er, habe sein geringes Verdienst allzusehr überschätzt, und das hohe Lob, welches ich in der „Generellen Morphologie" ihm gespendet, sei gar sehr übertrieben. Weiterhin lenkte sich unser Gespräch auf die zahlreichen und heftigen Angriffe gegen sein Werk, die damals noch ganz die Oberhand hatten. Bei vielen dieser armseligen Machwerke wußte man in der That nicht, ob man mehr den Mangel an Verstand und Urtheil bejammern sollte, der sich darin entblößte, oder mehr Entrüstung über den Hochmuth und die Anmaßung empfinden, mit der jene miserablen Scribenten Darwin's Ideen verhöhnten und seinen Charakter besudelten. Ich hatte dem gerechten Zorne über diese verächtliche Sippschaft schon damals, wie auch wiederholt später, entsprechenden Ausdruck verliehen. Darwin lächelte darüber und suchte mich zu beruhigen mit den Worten: „Mein lieber junger Freund, glauben Sie mir, mit solchen armen Leuten muß man Mitleid und Nachsicht haben; den Strom der Wahrheit können

Digitized by Google

ſie nur vorübergehend aufhalten, aber niemals dauernd hemmen."

Bei meinen ſpäteren beiden Beſuchen in Down, 1876 und 1879, hatte ich das Vergnügen, Darwin von den gewaltigen Fortſchritten erzählen zu können, welche ſeine Lehre inzwiſchen in Deutſchland gemacht hatte. Der entſcheidende Durchbruch derſelben geſchah hier bei uns raſcher und vollſtändiger als in England ſelbſt, hauptſächlich weil die Macht der ſocialen und religiöſen Vorurtheile bei uns lange nicht ſo bedeutend iſt wie bei unſeren beſſer ſituirten Stammverwandten jenſeits des Canals. Darwin wußte das wohl, wie er überhaupt, trotz ſeiner mangelhaften, oft von ihm beklagten Kenntniß unſerer Sprache und Literatur, doch vor den Geiſtesſchätzen unſerer Nation die größte Hochachtung beſaß.

Da Darwin in dem grundlegenden, 1859 erſchienenen Hauptwerke Nichts von den anthropologiſchen Conſequenzen desſelben geſagt hatte und bis zum Jahre 1871 darüber mit weiſer Zurückhaltung ſchwieg, ſo war es für mich von höchſtem Intereſſe, ſchon bei meinem erſten Beſuche, 1866, ausführlich mit ihm darüber zu ſprechen. Wie vorauszuſehen, zögerte der große Denker nicht im Mindeſten, die Ausdehnung ſeiner Abſtammungslehre auf den Menſchen als nothwendig anzuerkennen. Es war daher für mich die größte Genugthuung, als ich ihm die erſten, damals entworfenen Stammbaum-Tafeln erläutern durfte und in allen weſentlichen Punkten ſeine Zuſtimmung erhielt. Obgleich das ſpecielle Studium der vergleichenden Anatomie und Ontogenie, auf das ich meine phylogenetiſchen Entwürfe ſtützte, Darwin fernlag, ſo erkannte er doch deren Bedeutung vollſtändig an. So hat er denn auch in dem berühmten zweibändigen Werke über „die Abſtammung des Menſchen und die geſchlechtliche

Digitized by Google

Zuchtwahl", 1871, sich in allen Hauptpunkten mit mir einverstanden erklärt und die stammesgeschichtliche Bedeutung der zahlreichen thierischen Erbstücke, die wir in unserem menschlichen Wirbelthier-Organismus besitzen, ausführlich hervorgehoben.]*

Wenn man die ungeheure Masse von Thatsachen überblickt, welche Darwin in diesem und anderen Werken mit ebenso viel Vorsicht als Kühnheit zur Stütze seiner Ideen verknüpft hat; wenn man die zahllosen Beobachtungen und Versuche anschaut, die er selbst zu deren Begründung angestellt hat, so erstaunt man über die Kraft des Riesengeistes, der eine solche Fülle von Wissen und Können, von empirischen Kenntnissen und philosophischen Erkenntnissen in den winzigen Spielraum eines einzigen Menschenlebens zusammengedrängt hat. Unwillkürlich fragt man, welche seltene Constellation von glücklichen Verhältnissen eine solche außerordentliche Leistung und einen entsprechenden Erfolg überhaupt möglich gemacht habe?

Da ist denn allerdings zuzugestehen, daß bei Darwin Verdienst und Glück sich gleichmäßig verketteten, und daß eine seltene Gunst des Schicksals ihm die volle Durchführung seiner großen Lebensaufgabe ermöglichte. Frei von den Sorgen und Plagen des alltäglichen Lebens, im sicheren Genusse einer behaglichen Häuslichkeit und eines glücklichen Familienlebens, ungestört durch Berufsgeschäfte und Amtspflichten, konnte er sich ein halbes Jahrhundert hindurch ganz seinen Lieblingsstudien hingeben. Wenn ihn die Isolirung auf seinem stillen Landsitze von dem lauten Marktgetreibe der Wissenschaft abschloß, das in großen Städten die besten Kräfte verzehrt, so gewann er dadurch andererseits um so mehr für die innere Sammlung und Harmonie seiner reichen Gedankenwelt. Nichts ist nach unserer Ansicht der

Digitized by Google

tieferen und ernſteren wiſſenſchaftlichen Arbeit ſo ſchädlich, wie das Schulgezänk unſerer großen Univerſitäten und das Parteitreiben der wiſſenſchaftlichen Akademien. Von dieſem ebenſo wie von allen Ehrenämtern und ſonſtigen ſtörenden Einflüſſen des äußeren Lebens hat ſich Darwin zeitlebens fern gehalten, und er that weiſe daran!

Wenn ſo der große Forſcher ſeinen beiſpielloſen Erfolg in erſter Linie ſich ſelbſt und ſeinen edlen Gaben verdankt, ſo iſt andererſeits doch auch zu berückſichtigen, daß ihm die Gunſt der wiſſenſchaftlichen Zeitverhältniſſe in hohem Maße fördernd entgegen kam. Seit dem Scheitern der älteren Naturphiloſophie im Anfang unſeres Jahrhunderts, ſeitdem Goethe und Kant in Deutſchland, Lamarck und Geoffroy in Frankreich vergeblich auf die natürliche Entwickelung der organiſchen Welt hingewieſen hatten, gelangte allenthalben eine ſtreng empiriſche Richtung in der Biologie zur Geltung. Dieſe ſuchte ihre Aufgabe in der genaueſten Erforſchung aller einzelnen Formen und Erſcheinungen des Thier- und Pflanzenlebens, während ſie auf die einheitliche Erklärung des Ganzen und insbeſondere auf die Beantwortung des Schöpfungsproblems verzichtete. Die Begründung der Keimesgeſchichte durch Baer, der vergleichenden Anatomie und Paläontologie durch Cuvier, die Reform der Phyſiologie durch Johannes Müller, die Aufſtellung der Zellentheorie und Gewebelehre durch Schleiden und Schwann hatten großartige neue Schachte der Naturforſchung geöffnet, aus deren Tiefen das Gold der Thatſachen in überraſchender Fülle durch zahlreiche wiſſensdurſtige Arbeiter zu Tage gefördert wurde. In dem kurzen Zeitraum eines halben Jahrhunderts entſtand eine ganze Reihe von neuen Wiſſenſchaften.

Je mehr ſich aber von Jahr zu Jahr die Zahl der neuen Entdeckungen häufte, je gewaltiger die Literatur anſchwoll,

Digitized by Google

desto verworrener wurde das Chaos der allgemeinen Naturanschauung, und desto mehr machte sich bei denkenden Forschern das Bedürfniß geltend, über die erstickende Fülle der Einzelerfahrungen hinaus zu einheitlichen allgemeinen Gesichtspunkten und zur Erkenntniß der wahren Ursachen zu gelangen. Diesem Bedürfniß nun kam die neue Entwickelungslehre willkommen entgegen. Zwar hatte schon 1809, im Geburtsjahre Darwin's, Lamarck ganz klar gezeigt, daß die Aehnlichkeit der organisirten Formen durch ihre gemeinsame Abstammung, ihre Verschiedenheit hingegen durch ihre Anpassung an die Existenzbedingungen zu erklären sei. Allein es fehlte ihm noch die Erkenntniß der bewirkenden Ursachen, welche Darwin erst fünfzig Jahre später in seiner Selections-Theorie enthüllte.

Es widerspricht daher vollkommen den historischen Thatsachen und zeugt von gründlicher Unbekanntschaft mit der Geschichte der Biologie, wenn noch jetzt einzelne Gegner des Darwinismus ihn für eine vage Hypothese erklären, für welche erst noch die Beweise zu suchen seien. In Wirklichkeit verhält es sich gerade umgekehrt. Die thatsächlichen Beweise für die gemeinsame Abstammung der mannigfaltigen Lebensformen waren längst vorhanden, ehe dieselbe durch Darwin zu einer klaren wissenschaftlichen Theorie formulirt wurde. Sogar zahlreiche physiologische Experimente waren schon lange vorher zu ihren Gunsten ausgeführt. Denn die gesammten Resultate unserer Gartenkunst und Thierzucht, die Masse von neuen Lebensformen, welche der Culturmensch künstlich für seinen Nutzen und Gebrauch hervorgebracht, sind ebenso viele experimentelle Beweise für die Selections-Theorie. Und was den „Kampf um's Dasein" betrifft, das wesentlichste Element des Darwinismus, so braucht man dafür doch wahrlich keine besonderen Beweise;

Digitized by Google

denn die ganze Geschichte der Menschheit ist in der That nichts Anderes!

Unsere ganze Wissenschaft von der lebendigen Natur, die wir mit einem Worte Biologie nennen, war demnach für die Aufnahme der befruchtenden Ideen Darwin's vollkommen vorbereitet, und hieraus erklärt sich zum großen Theil ihre außerordentliche Wirkung, während die ähnlichen Theorien seiner Vorgänger verfrüht waren und wirkungslos verhallten. Die hohen Verdienste dieser Vorgänger hat Darwin selbst mit seinem edlen Gerechtigkeits-Sinne jederzeit anerkannt. Es geschieht daher durchaus nicht im Sinne des großen Forschers, wenn gegenwärtig einige übereifrige Jünger desselben (besonders in England) bestrebt sind, ihn als alleinigen Begründer der ganzen Entwickelungslehre zu feiern, als ob diese mit einem Male fertig aus seinem Denkerhaupte entsprungen sei, wie eine gewappnete Minerva aus der Stirn des Jupiter. Wir glauben im Gegentheil ganz im Sinne unseres verewigten Meisters und Freundes zu handeln, wenn wir hier auch seiner großen Vorgänger ehrend gedenken. Der Glanz seines Namens kann nur gewinnen, wenn wir sehen, daß er in den wichtigsten Grundsätzen seiner Naturanschauung Eins war mit einer auserwählten Anzahl der größten Geister, welche die Culturgeschichte der Menschheit kennt.

*[Nicht weniger als fünfundzwanzig Jahrhunderte, bis in die graue Vorzeit des klassischen Alterthums, haben wir zurückzugehen, um die ersten Keime einer Naturphilosophie zu finden, welche mit klarem Bewußtsein Darwin's Ziel verfolgte: natürliche Ursachen für die Erscheinungen der Natur nachzuweisen und dadurch den Glauben an übernatürliche Causalität, den Glauben an Wunder zu verdrängen. Die Gründer der griechischen Naturphilosophie im siebenten und sechsten Jahrhundert vor Christus waren es,

Digitized by Google

die zuerst diesen wahren Grundstein der Erkenntniß legten und einen natürlichen gemeinsamen Urgrund aller Dinge zu erkennen suchten. Dieses bewußte Streben nach absoluter Causalität, nach einheitlicher Erkenntniß einer gemeinsamen Welturſache erscheint um so bewunderungswürdiger, als von eigentlicher empirischer Naturforschung damals noch keine Rede war[9]).

Vielleicht der bedeutendste unter diesen ionischen Naturphilosophen war Anaximander. Er nimmt an, daß aus dem unendlichen Stoff durch ewige Kreisbewegung, als Verdichtung der Luft, zahllose Weltkörper entstanden seien, und daß auch die Erde, als einer dieser Weltkörper, aus einem ursprünglich luftförmigen und später flüssigen Zustande hervorgegangen sei. Er anticipirte also den heute noch gültigen Grundgedanken über natürliche Weltentwickelung, welchen erst 2400 Jahre später, 1755, unser größter deutscher Philosoph, Immanuel Kant, in seiner „allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ zur allgemeinen Geltung brachte. Wie Anaximander hier im kosmologischen Gebiete als Vorläufer von Kant und Laplace erscheint, so tritt er gleichzeitig auch im biologischen Gebiete als Prophet von Lamarck und Darwin auf. Denn die ältesten lebenden Wesen unseres Erdballs sind nach ihm durch die Wirkung der Sonne im Wasser entstanden; aus diesen haben sich erst später die landbewohnenden Pflanzen und Thiere entwickelt, die das Wasser verließen und sich dem Leben auf dem trocknen Lande anpaßten; auch der Mensch selbst hat sich allmählich erst aus thierischen Organismen entwickelt, und zwar aus fischartigen Wasserthieren.

Finden wir hier schon einige der wichtigsten Grundgedanken unserer heutigen Entwickelungslehre überraschend klar ausgesprochen, so tritt uns diese als Ganzes noch deut-

Digitized by Google

licher ein Jahrhundert ſpäter bei Heraklit aus Epheſus entgegen. Er ſtellte zuerſt den Satz auf, daß ein großer, ununterbrochener Entwickelungsproceß das ganze Weltall beherrſche; daß alle Formen in ewigem Fluſſe begriffen und „der Kampf der Vater aller Dinge“ ſei. Da nirgends in der Welt abſolute Ruhe ſich findet, da aller Stillſtand nur ſcheinbar iſt, ſo muß ein ewiger Wechſel des Stoffes, eine beſtändige Veränderung der Form überall angenommen werden. Das iſt aber nur dadurch möglich, daß eine Form die andere verdrängt und das Neue gewaltſam an die Stelle des Alten tritt: der allgemeine „Kampf um's Daſein“.

War hier bereits von Heraklit die ewige Bewegung im Kampfe aller Dinge als das treibende Grundprincip der Welt aufgeſtellt, ſo fand dieſe Naturanſchauung eine weit tiefere Begründung wenig ſpäter bei Empedokles von Agrigant in Sicilien. Auch er nimmt einen ununterbrochenen Wechſel der Erſcheinungen an, findet aber die allgemeine Grundurſache des ewigen allgemeinen Kampfes in den beiden widerſtreitenden Principien des Haſſes und der Liebe — oder, wie unſere heutige Phyſik ſagt, der Anziehung und Abſtoßung der Theile. Wie durch Liebe die Miſchung der Körper, ſo wird durch Haß deren Trennung bewirkt. Wenn wir heute Anziehung und Abſtoßung der Atome als letzte Gründe aller Erſcheinungen betrachten, ſo finden wir dieſe Grundvorſtellung unſerer heutigen Atomiſtik hier ſchon anticipirt. Noch merkwürdiger aber iſt es, daß Empedokles auch die zweckmäßige Form der Organismen durch zufälliges Zuſammentreffen der widerſtreitenden Kräfte, alſo zwecklos entſtehen läßt. Aus dieſem großen Kampfe ſind die jetzt exiſtirenden Lebensformen deshalb ſiegreich hervorgegangen, weil ſie für denſelben am zweckmäßigſten eingerichtet und demnach am lebensfähigſten waren. Hier iſt nicht allein der

Digitized by Google

Grundgedanke von Darwin's Selections-Theorie vorweggenommen, ſondern auch die Löſung des großen Räthſels angedeutet, deſſen Beantwortung wir dem Letzteren zum höchſten philoſophiſchen Verdienſte anrechnen; des Räthſels: „Wie können die zweckmäßig eingerichteten Formen der Organismen rein mechaniſch, ohne Mitwirkung einer zweckthätigen Endurſache entſtehen?“

Unter allen großen Philoſophen des klaſſiſchen Alterthums ſind es wohl die drei genannten, Anaximander, Heraklit und Empedokles, bei denen wir die wichtigſten Elemente unſerer heutigen moniſtiſchen Naturanſchauung am klarſten ausgeſprochen treffen. Außerdem finden wir jedoch auch bei anderen Zeitgenoſſen oft ähnliche Entwickelungsgedanken wieder, ſo bei Thales, Anaximenes, Demokritus, Ariſtoteles, Epikur, Lucretius u. ſ. w. Doch wurden dieſe verſchiedenen Anläufe zu einer genetiſchen Naturanſchauung bald um ſo mehr in den Hintergrund gedrängt, je mehr ſich auf ihre Koſten eine ganz entgegengeſetzte Weltauffaſſung entwickelte, die von den Sophiſten ausgehende „Philoſophie der Begriffe“, welche in Plato ihren Mittelpunkt fand.

Hatten jene naiven Empiriker der joniſchen Philoſophie die Geſammtheit der Welt aus natürlichen Urſachen durch mechaniſche Proceſſe zu erklären verſucht, ſo ſetzte nunmehr die platoniſche Schule an deren Stelle die übernatürlichen Urſachen in Geſtalt teleologiſcher Ideen. So entwickelte ſich eine Richtung des Denkens und Forſchens, welche vom objectiven Naturerkennen abgewendet, vielmehr das ſubjective Weſen des Menſchen in den Vordergrund der Betrachtungen ſtellte, und welche während eines Zeitraumes von mehr als zwei Jahrtauſenden in geſteigertem Maße ihren unheilvollen Einfluß ausübte. In völligem Widerſpruch zu der Einheit der Natur, die durch den Cauſalzuſammenhang ihrer

Digitized by Google

Erscheinungen überall bewiesen wird, entwickelte sich mächtig der durch Plato erfundene Dualismus, ein schroffer Gegensatz zwischen Gott und Welt, zwischen Idee und Materie, zwischen Kraft und Stoff, zwischen Seele und Körper. Die zahllosen Formen der organischen Natur, die wir als Thier- und Pflanzenarten unterscheiden, erschienen nun nicht mehr als verschiedene Entwickelungsstufen gemeinsamer Stammformen, sondern als Verkörperungen von ebenso vielen eingeborenen, ewigen und unveränderlichen „Ideen", als constante Species, — oder, wie Agassiz, Darwin's größter Gegner, sagte, als: „Verkörperte Schöpfungsgedanken Gottes".

Dieser Platonismus fand seine stärkste Stütze in den entgegenkommenden Dogmen des Christenthums, welches Abwendung von der Natur predigte. Noch mehr begünstigte Beide der zunehmende Verfall der Wissenschaften, welcher auf die tragische Zerstörung des edlen Hellenenthums folgte. In der ganzen langen Geistesnacht des christlichen Mittelalters gab es keinen selbstständigen Anlauf zu einer monistischen Naturanschauung auf Grund empirischer Forschung. Allerdings fehlte es nicht an derartigen Anläufen auf dem Gebiete der reinen Speculation. Insbesondere sind die pantheistischen Systeme von Giordano Bruno und von Benedictus Spinoza im sechzehnten und siebzehnten Jahrhundert bewunderungswürdige Versuche, zu einer einheitlichen und natürlichen Weltauffassung zu gelangen. Allein diese pantheistischen Kosmologien, welche in allen materiellen Dingen eine bewegende Weltseele in untrennbarer Einheit annehmen, waren doch vorzugsweise auf das Gebiet der Sittenlehre, der praktischen Philosophie berechnet und entbehrten allzusehr der erfahrungsmäßigen Begründung durch die unmittelbare Naturbeobachtung; eine solche gab es eben

Digitized by Google

damals noch nicht. Vielmehr war das ganze Sinnen und Trachten der meisten Denker jenes Zeitraumes von der Natur abgewandt und lediglich auf den Menschen gerichtet, den man als außerhalb und über der Natur stehend ansah. Es vermochten daher auch jene monistischen Systeme zu keiner Geltung gegenüber dem allmächtigen Dualismus zu gelangen, der durch den Platonismus und das Christenthum zur allgemeinen Herrschaft gelangt war.

Erst viel später, erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, trat endlich die naturgemäße Reaction gegen jene dualistische Weltauffassung ein. Man wandte sich endlich wieder dem wahren Urquell aller Erkenntniß, der Natur selbst zu; und vor Allem brach für die Kenntniß der lebendigen Naturkörper, für die man seit zwei Jahrtausenden fast allein aus den Schriften des Aristoteles geschöpft hatte, eine neue Aera selbstständiger Beobachtung an. Die äußere Form und der innere Bau der Pflanzen und Thiere, ihre Lebenserscheinungen und ihre Entwickelung wurden jetzt zum ersten Male Gegenstand eifriger und ausgedehnter Untersuchungen zahlreicher Forscher. Die Fülle interessanter Thatsachen, welche dieser Quell der natürlichen Offenbarung spendete, mußte aber naturgemäß auch die Frage nach den bewirkenden Ursachen wieder anregen, und alsbald bricht sich auch zu deren Beantwortung die Idee der natürlichen Entwickelung wiederum Bahn.

Die sogenannte Schule der „älteren Naturphilosophie", gegen Ende des vorigen und im Beginn unseres Jahrhunderts, tritt zunächst als Bannerträger dieser Idee wieder auf, gleichzeitig in Deutschland und in Frankreich. Aber auch unabhängig von dieser Schule sehen wir von derselben Idee eine Anzahl der größten Denker und Dichter unserer klassischen Literaturperiode bewegt; vor Allem Goethe,

Digitized by Google

Leſſing[10]), Herder[11]), Kant[12]); ſpäter Schelling, Oken und Treviranus; in Frankreich Lamarck, Geoffroy St. Hilaire und Blainville; in England Erasmus Darwin[13]), den Großvater unſeres Reformators, der nach den Geſetzen der latenten Vererbung eine ganze Reihe von charakteriſtiſchen Geiſteszügen auf ſeinen Enkel übertrug.]* Unſere Zeit geſtattet es uns heute nicht, den verſchiedenen Ausdruck des Entwickelungsgedankens in dieſen hervorragenden Denkern vergleichend zu verfolgen; zudem iſt Vieles darüber ſchon allbekannt. Nur auf die Naturanſchauung von zweien der hervorragendſten Geiſter wollen wir hier noch eingehen, auf Goethe und Lamarck, weil ſie nach unſerer Ueberzeugung unter allen Vorgängern Darwin's die bedeutendſten ſind.

Die Bedeutung von *Goethe als Naturforſcher* iſt in neuerer Zeit ſo oft und ſo eingehend von mehreren unſerer angeſehenſten Biologen hervorgehoben worden, daß wir auch davon das Meiſte als allbekannt vorausſetzen dürfen. Wir wollen daher nur jenen Punkt derſelben hier beleuchten, welcher für uns heute von beſonderem Intereſſe und zugleich ſehr verſchieden aufgefaßt worden iſt; die Frage, inwieweit die *allgemeine Naturanſchauung* unſeres größten Dichters mit derjenigen Darwin's zuſammenfällt? Ich hatte ſchon 1866 in meiner „Generellen Morphologie" Goethe und Lamarck geradezu neben Darwin als Begründer der Deſcendenz-Theorie bezeichnet und zum Beweiſe dafür eine große Anzahl beſonders merkwürdiger Stellen aus ihren Schriften zuſammengeſtellt. Die Zahl derſelben iſt ſpäter noch von Anderen vermehrt worden[14]). Uebrigens kommt es bei einem univerſellen Genius, wie Goethe, viel weniger auf die Zahl und Form der einzelnen Stellen an, in denen er ſeine Anſicht von der „Bildung und Umbildung organiſcher Naturen" kund gibt, als vielmehr auf den ganzen Geiſt ſeiner großartigen, durch und durch *ein-*

Digitized by Google

heitlichen Naturanſchauung; und über dieſe kann jetzt wohl für alle diejenigen, die überhaupt Goethe kennen und begreifen, kein Zweifel mehr ſein. Zum Ueberfluß hat er in dem koſtbaren Vermächtniß, das „Gott und Welt" betitelt iſt, uns eine Sammlung von Bekenntniſſen hinterlaſſen, die eben ſo vollendet ſchön in ihrer Form als bedeutungsvoll in ihrem Inhalte ſind.

Gleich das Vorwort zu dieſen Bekenntniſſen, das Proömium, drückt den moniſtiſchen Grundgedanken von Goethe's allgemeiner Naturanſchauung, die untrennbare Einheit von Natur und Gott in einer Form aus, die keinen Zweifel übrig läßt:

„Was wär' ein Gott, der nur von außen ſtieße,
Im Kreis das All am Finger laufen ließe!
Ihm ziemt's, die Welt im Innern zu bewegen,
Natur in Sich, Sich in Natur zu hegen,
So daß, was in Ihm lebt und webt und iſt,
Nie Seine Kraft, nie Seinen Geiſt vermißt!"

Nehmen wir dazu nun die wundervollen folgenden Dichtungen, die „Weltſeele, Eins und Alles, Vermächtniß, Parabaſe, Epirrhema" u. ſ. w.; nehmen wir dazu ſein ausgeſprochenes Bekenntniß zur Lehre Spinoza's, ſo können wir irgend einen weſentlichen Unterſchied von unſerer heutigen, durch Darwin neu begründeten moniſtiſchen Weltauffaſſung in der That nicht finden. Und wie hoch Goethe ſelbſt dieſe anſchlägt, zeigt ſeine Frage:

„Was kann der Menſch im Leben mehr gewinnen,
Als daß ſich Gott-Natur ihm offenbare,
Wie ſie das Feſte läßt zu Geiſt verrinnen,
Wie ſie das Geiſterzeugte feſt bewahre!"

Daß ſich unſer großer Dichterfürſt demnach die ganze Welt nur als einen einheitlichen Entwickelungsproceß im Sinne der helleniſchen Naturphiloſophie dachte,

Digitized by Google

beweiſen u. A. auch die Dialoge zwiſchen Thales und Anaxagoras in der klaſſiſchen Walpurgisnacht, beſonders aber der Nachdruck, mit welchem er in der Geologie an der Theorie einer allmählichen und ununterbrochenen Entwickelung unſeres Planeten und ſeiner Gebirge feſthielt. Von Anfang an war er der entſchiedenſte Gegner der Irrlehre von den wiederholten gewaltſamen Revolutionen unſeres Erdballs, die im Anfange unſeres Jahrhunderts ſich entwickelte und beſonders durch Cuvier zu allgemeiner Geltung gelangte. „Das Gewaltſame, Sprunghafte in dieſer Lehre", ſagte er, „iſt mir in der Seele zuwider, denn es iſt nicht naturgemäß. Die Sache mag ſein, wie ſie will, ſo muß geſchrieben ſtehen: daß ich dieſe vermaledeite Polterkammer der neuen Weltſchöpfung verfluche! Und es wird gewiß irgend ein junger Mann aufſtehen, der ſich dieſem allgemeinen verrückten Conſens zu widerſetzen Muth hat!" Nur wenige Jahre verfloſſen, bis dieſe Zuverſicht ſich erfüllte. Denn ſchon 1830 erſchien Darwin's ebenbürtiger Landsmann, der große Geologe Charles Lyell, und gab uns ſeine Continuitäts-Theorie, die heute allgemein angenommene Lehre von der allmählichen und ununterbrochenen Entwickelung der Erde aus natürlichen Urſachen; eine mechaniſche geologiſche Theorie, die ganz im Sinne Goethe's alle gewaltſamen Erdrevolutionen aus übernatürlichen Urſachen ausſchloß.

Offenbart ſich hier ſchon auf geologiſchem Gebiete Goethe als ganz entſchiedener Anhänger einer moniſtiſchen Entwickelungs-Idee, ſo gilt das noch in weit höherem Maße auf dem biologiſchen Gebiete. Denn die Erkenntniß „des Lebendigen, dieſes köſtlichen, herrlichen Dinges", war ja ſein eigenſtes Lieblingsſtudium; hier hat er namentlich in der Morphologie, der von ihm tief erfaßten „Geſtaltenlehre", Blicke in das innere Werden und Entſtehen der organiſchen Formen

Digitized by Google

gethan, wie ſie ſo tief und klar nur ein Genius thun konnte, der gleichzeitig Denker und Künſtler, Naturforſcher und Philoſoph iſt.

Unter den vielen intereſſanten Beiträgen, welche Goethe zur Morphologie geliefert hat, iſt der werthvollſte und am meiſten ausgearbeitete die 1790 erſchienene „Metamorphoſe der Pflanzen". In dieſem reifen Producte ſeiner vieljährigen botaniſchen Studien, das ihn auch auf der Reiſe nach Italien angelegentlichſt beſchäftigte, leitet er bekanntlich den ganzen Formenreichthum der Pflanzenwelt von einer einzigen Urpflanze ab und läßt alle die verſchiedenen Organe derſelben durch mannigfache Umbildung und Ausbildung eines einzigen Grundorgans entſtehen, des Blattes. Damit geſchah thatſächlich der erſte Verſuch, die unendliche Vielheit der einzelnen vegetabiliſchen Formen auf eine gemeinſame urſprüngliche Einheit genetiſch zurückzuführen:

„Alle Geſtalten ſind ähnlich, doch keine gleichet der andern;
Und ſo deutet das Chor auf ein geheimes Geſetz!"

Dieſes „geheime Geſetz", dieſes „heilige Räthſel" iſt die gemeinſame Abſtammung aller Pflanzen von jener Urpflanze, während ihre ſpeciellen Unterſchiede durch Anpaſſung an die verſchiedenen Umſtände ihrer Exiſtenzbedingungen bewirkt werden.

Wie hier in der „Metamorphoſe der Pflanzen", ſo ſucht Goethe gleicher Weiſe auch in der „Metamorphoſe der Thiere" nach dem gemeinſamen Typus oder Urbilde, aus dem alle verwandten Formen durch divergente Entwickelung hervorgegangen ſind:

„Alle Glieder bilden ſich aus nach ew'gen Geſetzen,
Und die ſeltenſte Form bewahrt im Geheimen das Urbild.
Alſo beſtimmt die Geſtalt die Lebensweiſe des Thieres,
Und die Weiſe zu leben, ſie wirkt auf alle Geſtalten
Mächtig zurück. So zeiget ſich feſt die geordnete Bildung,
Welche zum Wechſel ſich neigt durch äußerlich wirkende Weſen."

Digitized by Google

Wie sich aus zahlreichen anderen Stellen seiner morphologischen Studien über „Bildung und Umbildung organischer Naturen" klar ergibt, war jenes „Urbild" oder der „Typus" die „innere ursprüngliche Gemeinschaft, welche allen organischen Formen zu Grunde liegt und die ursprüngliche Bildungsrichtung durch Vererbung fortpflanzt". Hingegen ist die „unaufhaltsam fortschreitende Umbildung, welche aus den nothwendigen Beziehungsverhältnissen zur Außenwelt entspringt", nicht Anderes als die Anpassung an die äußeren Existenzbedingungen. Diese letztere ist die centrifugale Bildungskraft der „Metamorphose", jene erstere hingegen die centripetale Bildungskraft der „Specification". Die klare Erkenntniß dieser beiden entgegenwirkenden und im Gegengewicht befindlichen Bildungstriebe schätzt der Dichter so hoch, daß er sie begeistert als den „höchsten Gedanken" preist, zu dem die schaffende Natur sich aufschwang.

Dasjenige Gebiet der thierischen Morphologie, auf welchem sich Goethe mit besonderer Vorliebe jahrelang bewegte, war die vergleichende Osteologie, die Skeletlehre der Wirbelthiere. Das erklärt sich daraus, daß vielleicht nirgends so wie hier die Wirkung jenes höchsten Naturgedankens, der mannigfaltigen Entwickelung aus einer einzigen typischen Grundform, uns auf das Ueberzeugendste entgegentritt; daher ist auch bis auf den heutigen Tag die vergleichende Skeletlehre das bevorzugte Lieblingsgebiet der Morphologen geblieben. Indem Goethe hier die Einheit der Wirbelbildung in den verschiedenen Abtheilungen der Wirbelthiere nachwies, und indem er ferner in seiner berühmten Schädeltheorie die Zusammensetzung des Schädels aus einer Reihe von umgebildeten Wirbeln demonstrirte, gelangte er schon 1796 zu folgendem merkwürdigen Ausspruche: „Dies also hätten wir gewonnen, ungescheut behaupten zu dürfen, daß alle vollkommeneren organischen Naturen, —

Digitized by Google

worunter wir Fische, Amphibien, Vögel, Säugethiere und an der Spitze der letzteren den Menschen sehen, alle nach einem Urbilde geformt seien, das nur in seinen sehr beständigen Theilen mehr oder weniger hin und her weicht und sich noch täglich durch Fortpflanzung aus- und umbildet."

Einige unserer Gegner haben eingewendet, daß diese und ähnliche Stellen von Goethe keine „wissenschaftlichen Wahrheiten, sondern poetisch-rhetorische Floskeln und Gleichnisse" enthalten; jener Typus sei nur ein „ideales Urbild", keine reale Stammform. Uns will scheinen, daß dieser Einwand wenig Verständniß des größten deutschen Genius verräth. Wer die durchaus gegenständliche Denkweise von Goethe kennt, seine durch und durch lebendige und realistische Naturanschauung würdigt, der wird mit uns nicht länger im Zweifel sein, daß es sich bei jenem Typus um eine ganz reale Abstammung der verwandten Organismen von einer gemeinsamen Stammform handelt. Daß der große Menschenkenner dabei auch den Menschen nicht aus der Entwickelungsreihe der übrigen Wirbelthiere ausschloß, zeigt besonders klar seine Vergleichung des menschlichen Schädels mit demjenigen niederer Säugethiere. Er bezeichnet hier ausdrücklich mehrere Stellen am menschlichen Schädel als Reste des thierischen Schädels, „die sich bei solcher geringen Organisation in stärkerem Maße befinden, und die sich beim Menschen, trotz seiner Höhe, noch nicht ganz verloren haben".

Nicht weniger zeugt dafür die berühmte Entdeckung des Zwischenkiefers. Da der Mensch Schneidezähne gleich den anderen Säugethieren besitzt, schloß Goethe, daß auch der Zwischenkiefer-Knochen, in dem sie bei letzteren wurzeln, beim Menschen ebenso vorhanden sein müsse; und er wies durch die sorgfältigste anatomische Untersuchung denselben in der That

Digitized by Google

nach, obgleich er von den angeſehenſten anatomiſchen Autoritäten beſtritten wurde.

Sehr merkwürdig iſt ferner in dieſer Hinſicht die Zuſtimmung, welche Goethe zu der bezüglichen Anſicht Kant's in ſeiner „Kritik der Urtheilskraft" ausſpricht, einem Werke, deſſen „große Hauptgedanken ſeinem eigenen bisherigen Schaffen, Thun und Denken ganz analog waren". Der große Königsberger Philoſoph hatte die Abſtammung aller organiſchen Weſen von einer gemeinſchaftlichen Urmutter (vom Menſchen bis zum Polypen herunter) für eine Hypotheſe erklärt, welche allein in Uebereinſtimmung ſei mit dem Princip des *Mechanismus der Natur, ohne das es überhaupt keine Naturwiſſenſchaft geben kann*; er hatte aber dieſe Deſcendenz-Hypotheſe zugleich „ein gewagtes Abenteuer der Vernunft" genannt. Hierzu bemerkt nun Goethe: „Hatte ich doch erſt unbewußt und aus innerem Triebe auf jenes Urbildliche, Typiſche raſtlos gedrungen, war es mir ſogar geglückt, eine naturgemäße Darſtellung aufzubauen, ſo konnte mich nunmehr Nichts weiter verhindern, *das Abenteuer der Vernunft*, wie es der Alte vom Königsberge ſelbſt nennt, muthig zu beſtehen."

Höchſt bezeichnend endlich für das ganz außerordentliche Intereſſe, mit welchem Goethe dieſe Umbildungs-Theorie bis zu ſeinem Lebensende verfolgte, iſt ſeine bekannte Theilnahme an dem Streite zwiſchen Geoffroy St. Hilaire und Cuvier. „Dieſes Ereigniß iſt für mich von ganz unglaublichem Werthe", ruft der 81 jährige Greis mit jugendlichem Feuer; „und ich juble mit Recht über den endlich erlebten allgemeinen Sieg einer Sache, *der ich mein Leben gewidmet habe*, und die ganz vorzüglich auch die meinige iſt." Die lebendige Darſtellung dieſes bedeutungsvollen Kampfes, die Goethe erſt wenige Tage vor ſeinem Tode, im

Digitized by Google

März 1832 vollendete, ist das letzte schriftliche Vermächtniß, das der größte Dichter und Denker der Deutschen Nation hinterlassen hat, und auch von diesem großen Geisteskampfe gilt sein letztes Wort: „Mehr Licht!“

In hohem Maße zu bedauern ist es, daß Goethe die höchst bedeutende, 1809 erschienene Philosophie Zoologique von Lamarck ganz unbekannt blieb. Denn gerade in der Entwickelungslehre dieses ganz anders gefügten und streng systematisch verfaßten Werkes würde er Vieles gefunden haben, was ihm fehlte; Vieles, was ihm die willkommenste Ergänzung für seine eigenen unvollständigen Studien geliefert hätte. In Bezug sowohl auf die einheitliche und vollständige Durchführung der Entwickelungsidee als auf deren vielseitige empirische Begründung ist das große Werk von Jean Lamarck weit bedeutender als die ähnlichen Versuche aller seiner Zeitgenossen, insbesondere als das gleichnamige Werk von Geoffroy St. Hilaire. Wenn man bedenkt, mit welchem außerordentlichen Interesse Goethe das Letztere aufnahm, so darf man schließen, daß er dem ideenreichen Werke von Lamarck noch viel eingehendere Theilnahme geschenkt haben würde.

Wir müssen es als eine wahrhaft tragische Thatsache ansehen, daß die „Philosophie Zoologique“ von Lamarck, eines der größten Erzeugnisse der großen Literaturperiode im Anfange unseres Jahrhunderts, von Anbeginn an nur eine äußerst geringe Beachtung fand und binnen wenigen Jahren ganz vergessen wurde. Erst als Darwin volle fünfzig Jahre später dem darin begründeten Transformismus neues Leben einhauchte, wurde der vergrabene Schatz wieder gefunden, und wir können jetzt nicht umhin, ihn als die vollkommenste Darstellung der Entwickelungstheorie vor Darwin zu bezeichnen. Ja, es erscheint uns als die noth-

Digitized by Google

wendige Sühne einer großen historischen Ungerechtigkeit, wenn wir heute hier abermals (wie schon vor sechzehn Jahren in der „Generellen Morphologie" geschehen) den großen Franzosen neben den größeren Briten und den größten Deutschen stellen. Jede der drei großen Culturnationen von Mitteleuropa hat der Menschheit im Laufe eines Jahrhunderts einen Geisteshelden ersten Ranges geschenkt, der den Grundgedanken der einheitlichen Weltentwickelung aus natürlichen Ursachen in seiner ganzen Bedeutung erfaßte.

Es würde viel zu weit führen, wollten wir hier den Versuch unternehmen, Lamarck's Werk im Auszuge vorzuführen und mit demjenigen Darwin's zu vergleichen. Es genügt, einige der wichtigsten Grundgedanken anzuführen, welche seine allgemeine Naturanschauung charakterisiren und zeigen, wie weit er seiner Zeit voraus geeilt war. Der große französische Biologe hatte sich viele Decennien hindurch sehr eingehend mit systematischer Botanik und Zoologie beschäftigt. Zeugniß dafür sind seine beiden berühmten und viel benutzten Specialwerke: Die „Flore française" und die „Histoire naturelle des animaux sans vertèbres". Indem er nicht allein die lebenden Formen systematisch klassificirte und beschrieb, sondern auch die ausgestorbenen Vorfahren mit in sein System aufnahm, erschloß sich ihm der innige morphologische Zusammenhang der ersteren und letzteren, und er folgerte daraus ihre gemeinsame Abstammung. Alle Thier- und Pflanzenformen, die wir als Species unterscheiden, besitzen demnach nur eine relative zeitweilige Beständigkeit, und die Varietäten sind beginnende Arten. Daher ist die Formengruppe der Art oder Species ebenso ein künstliches Product unseres analysirenden Verstandes wie die Gattung, Ordnung, Klasse und jede andere Kategorie des Systems. Die Veränderung der Lebensbedingungen einer-

Digitized by Google

ſeits, der Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe andererſeits wirken beſtändig umbildend auf die Organismen ein; ſie bewirken durch Anpaſſung eine allmähliche Umgeſtaltung der Formen, deren Grundzüge durch Vererbung von Generation zu Generation übertragen werden. Das ganze Syſtem der Thiere und Pflanzen iſt alſo eigentlich ihr Stammbaum und enthüllt uns die Verhältniſſe ihrer natürlichen Blutsverwandtſchaft. Der Entwickelungsgang des Lebens auf unſerem Erdball war daher ſtets continuirlich und ununterbrochen, ebenſo wie derjenige der Erde ſelbſt.

Während Lamarck ſo alle weſentlichen Grundgedanken unſerer heutigen Abſtammungslehre klar ausſpricht und durch die Tiefe ſeiner morphologiſchen Erkenntniß unſere Bewunderung erregt, überraſcht er uns nicht weniger durch die vorausſchauende Klarheit ſeiner phyſiologiſchen Auffaſſung. Während damals noch ganz allgemein die falſche Lehre von einer übernatürlichen Lebenskraft in Geltung war, erkannte Lamarck dieſelbe nicht an, ſondern behauptete, daß das Leben nur ein ſehr verwickeltes phyſikaliſches Phänomen ſei. Denn alle Lebenserſcheinungen beruhen auf mechaniſchen Vorgängen, die durch die Beſchaffenheit der organiſchen Materie ſelbſt bedingt ſind. Auch die Erſcheinungen des Seelenlebens ſind in dieſer Beziehung von den übrigen Lebenserſcheinungen nicht verſchieden. Denn die Vorſtellungen und die Thätigkeiten des Verſtandes beruhen auf Bewegungsvorgängen im Central-Nervenſyſtem; der Wille iſt in Wahrheit niemals frei, und die Vernunft iſt nur ein höherer Grad von Entwickelung und Verbindung der Urtheile.

In dieſen und anderen Sätzen erhebt ſich Lamarck weit über die allgemeine Naturanſchauung ſeiner meiſten Zeitgenoſſen und entwirft ein Programm für die Biologie der Zukunft, das erſt in unſeren Tagen zur Ausführung gelangt.

Digitized by Google

Bei der großen Klarheit und Conſequenz ſeines Syſtems iſt es ſelbſtverſtändlich, daß er auch dem Menſchen ſeinen naturgemäßen Platz an der Spitze der Wirbelthiere anweiſt und die Urſachen ſeiner Umbildung aus affenartigen Säugethieren erläutert. Mit gleichem Scharfſinne beſpricht er aber auch eine der dunkelſten und ſchwierigſten Fragen der ganzen Entwickelungslehre, die Frage nach der Entſtehung der erſten lebenden Weſen auf unſerem Erdball. Zur Beantwortung derſelben nimmt er an, daß die gemeinſamen älteſten Stammformen aller Organismen abſolut einfache Weſen waren, und daß dieſe durch Urzeugung, unter dem Zuſammenwirken verſchiedener phyſikaliſchen Urſachen, unmittelbar aus anorganiſcher Materie im Waſſer entſtanden. Dergleichen einfachſte Organismen waren aber damals noch gar nicht beobachtet; ſie wurden erſt ein halbes Jahrhundert ſpäter in den Moneren wirklich entdeckt.

Lamarck erreichte das hohe Alter von fünfundachtzig Jahren; er lebte mithin zwei Jahre länger als Goethe, zwölf Jahre länger als Darwin. Während aber die beiden Letzteren das Glück genoſſen, ihren langen ſchönen Lebensabend von dem Sonnenglanze des Erfolges und des Weltruhms verklärt zu ſehen, beſchloß der arme Lamarck ſein langes und arbeitsreiches Leben verkannt, einſam und in Dürftigkeit. Er hatte ſogar das Unglück, zehn Jahre vor ſeinem Tode zu erblinden, und konnte den letzten Theil ſeiner großen Naturgeſchichte der wirbelloſen Thiere nur aus dem Gedächtniß ſeinen beiden Töchtern dictiren, die ihn zärtlich pflegten, und die er ohne alle Unterſtützung zurück laſſen mußte. Hoffen wir, daß die Bitterkeit dieſes ſchweren Mißgeſchickes durch das Bewußtſein gemildert wurde, die tiefſten Blicke in die Geheimniſſe der ſchaffenden Natur gethan zu haben; und daß das klare Geiſtesauge des erblindeten Propheten oft den Lorbeerkranz voraus-

Digitized by Google

schaute, welchen dereinst eine dankbare Nachwelt auf sein einsames Grab legen würde [15]).

Unzweifelhaft der größte Mangel an Lamarck's Werke war die ungenügende Menge von Beobachtungen und Experimenten, die er zum Beweise seiner weitreichenden Lehrsätze anführte. Denn damals wie heute will die große Mehrzahl der Naturforscher vor Allem greifbare Thatsachen in der Hand haben. Damals wie heute stehen wir vor der paradoxen Erscheinung, daß die große Mehrzahl zwar die absurdesten Hypothesen und die vernunftwidrigsten Glaubenssätze unbesehen annimmt und vertritt, hingegen wohlbegründeten wissenschaftlichen Theorieen um so mehr Mißtrauen und Widerstand entgegenbringt, je mehr sie sich der Wahrheit nähern. Unter den empirischen Beweisgründen der Theorieen sind aber den Meisten nicht diejenigen am willkommensten, welche durch zusammenhängende Erscheinungsreihen und ganze große Klassen von Thatsachen geliefert werden, sondern vielmehr die specielle Beobachtung, das einzelne Experiment. Einen großen Theil seines ungeheuren Erfolgs hat Darwin gerade dem Umstande zu verdanken, daß er solche einzelne einleuchtende Beobachtungen und Versuche in wahrhaft erdrückender Weise in's Feld führte; während der arme Lamarck, viel zu sehr auf das logische Schlußvermögen der Naturforscher trauend, größtentheils darauf verzichtete.

Die Vergleichung der drei großen Naturphilosophen, in denen der grundlegende Entwickelungsgedanke unserer heutigen Naturforschung am bedeutendsten und umfassendsten sich offenbarte, ist von hohem Interesse. Denn alle drei sind unter sich sehr verschieden, sowohl hinsichtlich ihrer universalen Anlage und der äußeren und inneren Lebensschicksale wie auch ganz besonders hinsichtlich ihres Studienganges und der Wege, auf welchen sie ihr hohes Ziel verfolgten. Lamarck geht aus

Digitized by Google

von den ſorgfältigſten ſpeciellen Studien der einzelnen Thier- und Pflanzen-Formen und wird durch ſeine vieljährige ſyſtematiſche Unterſuchung und Vergleichung derſelben zu der Ueberzeugung geführt, daß alle lebenden und foſſilen Species aus wenigen einfachſten gemeinſamen Stammformen ſich entwickelt haben. Goethe gelangt zu derſelben Ueberzeugung auf Grund ſeiner allgemeinen vergleichend-morphologiſchen Studien, geleitet von der Ueberzeugung, daß die Einheit des gemeinſamen Typus oder des erblichen Urbildes in allen den verſchiedenen organiſchen Formen überall ſich nachweiſen laſſe, wie mannigfaltig ſie auch im Einzelnen durch Anpaſſung an die äußeren Umſtände umgebildet werden. Darwin endlich beantwortet ſich zunächſt die Frage, durch welche Urſachen die neuen, vom Menſchen gezüchteten Culturformen der Thiere und Pflanzen entſtehen, und zeigt dann, daß der Kampf um's Daſein diejenige Urſache iſt, welche in gleicher Weiſe, durch Wechſelwirkung der Anpaſſung und Vererbung, neue Organismen-Arten im freien Naturzuſtande beſtändig hervorbringt.

Auf dieſen ganz verſchiedenen Wegen und durch Anwendung ganz verſchiedener Unterſuchungs-Methoden gelangen alle drei Naturforſcher ſchließlich zu derſelben Ueberzeugung, zu der Annahme einer einheitlichen und zuſammenhängenden Entwickelung der ganzen organiſchen Natur, allein durch die Wirkung natürlicher Urſachen, mit Ausſchluß aller übernatürlichen Schöpfungswunder. Da aber alle drei zugleich tiefdenkende Philoſophen ſind und beſtändig die Einheit der geſammten Erſcheinungswelt im Auge behalten, ſo erweitert ſich ihre Entwickelungsidee zu einer großartigen pantheiſtiſchen Weltauffaſſung, zu derjenigen Einheitslehre, die das Weſen unſerer heutigen moniſtiſchen Naturanſchauung bildet.

Die unermeßliche Wirkung, welche der entſchiedene Sieg dieſer einheitlichen Naturanſchauung heute ſchon auf alle Ge-

Digitized by Google

biete der menschlichen Erkenntniß ausübt, und welche von Jahr zu Jahr in geometrischer Progression steigt, eröffnet uns die erfreulichste Aussicht auf die weitere intellectuelle und moralische Entwickelung der Menschheit. Ich persönlich wiederhole hier meine feste Ueberzeugung, daß man diesen Fortschritt der wissenschaftlichen Erkenntniß künftig als den größten Wendepunkt in der Geistesgeschichte der Menschheit betrachten wird. Glücklich dürfen wir uns preisen, denselben zu erleben, und Augenzeugen des goldenen Glanzes zu sein, welchen die neu aufgehende Morgensonne der Wahrheit über das unermeßliche Gebiet wissenschaftlicher Forschung ergießt.

Gerade die versöhnende und ausgleichende Wirkung unserer genetischen Naturanschauung möchten wir hier ganz besonders betonen, um so mehr als unsere Gegner fortdauernd bestrebt sind, derselben zerstörende und zersetzende Bestrebungen unterzuschieben. Diese destructiven Tendenzen sollen nicht allein gegen die Wissenschaft, sondern auch gegen die Religion, und somit überhaupt gegen die wichtigsten Grundlagen unseres Culturlebens, gerichtet sein. Solche schwere Beschuldigungen, sofern sie wirklich auf Ueberzeugung beruhen und nicht bloß auf sophistischen Trugschlüssen, können nur aus einer argen Verkennung dessen erklärt werden, was den eigentlichen Kern der wahren Religion bildet. Dieser Kern beruht nicht auf der speciellen Form des Glaubensbekenntnisses, der Confession, sondern vielmehr auf der kritischen Ueberzeugung von einem letzten unerkennbaren gemeinsamen Urgrunde aller Dinge und auf der praktischen Sittenlehre, die sich aus der geläuterten Naturanschauung unmittelbar ergibt.

In diesem Zugeständnisse, daß der letzte Urgrund aller Erscheinungen bei der gegenwärtigen Organisation unseres Gehirns uns nicht erkennbar ist, begegnet sich die kritische Naturphilosophie mit der dogmatischen Religion. Natürlich

Digitized by Google

nimmt aber dieſer Gottesglaube unendlich verſchiedene Formen des Bekenntniſſes an, entſprechend dem unendlich verſchiedenen Grade der Naturerkenntniß. Je weiter wir in der letzteren fortſchreiten, deſto mehr nähern wir uns jenem unerreichbaren Urgrunde, deſto reiner wird unſer Gottesbegriff [16]).

Die geläuterte Naturerkenntniß der Gegenwart kennt nur jene natürliche Offenbarung, die im Buche der Natur für Jedermann offen da liegt, und die jeder vorurtheilsfreie, mit geſunden Sinnen und geſunder Vernunft ausgeſtattete Menſch aus dieſem Buche lernen kann. Es ergibt ſich daraus jene moniſtiſche reinſte Glaubensform, die in der Ueberzeugung von der Einheit Gottes und der Natur gipfelt, und die in den pantheiſtiſchen Bekenntniſſen unſerer größten Dichter und Denker, Goethe und Leſſing voran, ſchon längſt ihren vollkommenſten Ausdruck gefunden hat.

Daß auch Charles Darwin von dieſer Naturreligion durchdrungen und kein kurzſichtiger Bekenner irgend einer beſonderen Kirchenconfeſſion war, liegt für Jeden auf der Hand, der ſeine Werke kennt. Da aber einige ſeiner Landsleute gleich nach ſeinem Tode das Gegentheil behaupteten, und da einige bigotte Prieſter ſogar Darwin als orthodoxen Bekenner eines ſpecifiſchen Bekenntniſſes der Engliſchen Kirche verherrlicht haben, ſo wird es uns geſtattet ſein, hier dieſe Unwahrheit durch einen unzweideutigen Beweis zu widerlegen. Ich bin ſo glücklich, hier ein unſchätzbares, bisher unbekanntes Document mittheilen zu können, welches darüber gar keinen Zweifel läßt.

Ein ſtrebſamer, von aufrichtigem Erkenntnißdrange beſeelter Jüngling, den ich noch vor wenigen Monaten unter meinen Zuhörern in Jena zu ſehen das Vergnügen hatte, war durch die Lectüre von Darwin's Werken an dem chriſtlichen Offenbarungsglauben irre geworden, welchen er bis dahin als die werthvollſte Grundlage aller ſeiner Ueberzeugungen be-

Digitized by Google

trachtet hatte. Von schweren Zweifeln bedrängt, schrieb er an Darwin und bat ihn um Aufklärung, besonders über seine Ansicht von der Unsterblichkeit der Seele. Darwin ließ ihm durch eines seiner Familienmitglieder antworten, daß er alt und kränklich und mit wissenschaftlichen Arbeiten zu sehr belastet sei, um diese schwierigen Fragen beantworten zu können. Aber der junge Wahrheitsforscher beruhigte sich dabei nicht, sondern richtete an den ehrwürdigen Greis nochmals eine ebenso herzliche als dringliche Bitte. Als Antwort kam jetzt ein eigenhändig von Darwin selbst geschriebener und unterschriebener Brief von folgendem Wortlaute [17]):

Down, 5. Juni 1879.

Lieber Herr!

Ich bin sehr beschäftigt, ein alter Mann und von schlechter Gesundheit, und ich kann nicht Zeit gewinnen, Ihre Frage vollständig zu beantworten, vorausgesetzt, daß sie beantwortet werden kann. Wissenschaft hat mit Christus Nichts zu thun, ausgenommen in sofern, als die Gewöhnung an wissenschaftliche Forschung einen Mann vorsichtig macht, Beweise anzuerkennen. Was mich selbst betrifft, so glaube ich nicht, daß jemals irgend eine Offenbarung stattgefunden hat. In Betreff aber eines zukünftigen Lebens muß Jedermann für sich selbst die Entscheidung treffen, zwischen widersprechenden unbestimmten Wahrscheinlichkeiten.

Ihr Wohlergehen wünschend, bleibe ich, lieber Herr,

Ihr hochachtungsvoller
Charles Darwin.

Nach diesem offenen Bekenntnisse wird Niemand mehr in Zweifel sein, daß die Religion von Charles Darwin keine andere war als diejenige von Goethe und Lessing, von

Digitized by Google

Lamarck und Spinoza. Diese monistische Religion der Humanität steht mit denjenigen Grundlehren des Christenthums, die dessen wahren Werth begründen, keineswegs im Widerspruch. Denn die allgemeine Menschenliebe, als Grundprincip der Sittlichkeit, ist in der ersteren ebenso wie in dem letzteren enthalten. Die Urquelle derselben ist, wie Darwin gezeigt hat, in den socialen Instincten der höheren Thiere zu suchen, jenen psychischen Functionen, welche die letzteren durch Anpassung an das gesellige Zusammenleben erworben und durch Vererbung auf den Menschen übertragen haben.

Denn der Mensch kann nur in gesetzmäßig geordneter Gesellschaft die wahre und volle Ausbildung des höheren Menschenwesens erlangen. Das ist aber nur möglich, wenn der natürliche Selbsterhaltungstrieb, der Egoismus, eingeschränkt und berichtigt wird durch die Rücksicht auf die Gesellschaft, durch den Altruismus. Je höher sich der Mensch auf der Stufenleiter der Cultur erhebt, desto größer sind die Opfer, welche er der Gesellschaft bringen muß. Denn die Interessen der letzteren gestalten sich immer mehr zugleich zum Vortheil jedes Einzelnen; sowie umgekehrt die geordnete Gemeinschaft um so besser gedeiht, je mehr die Bedürfnisse ihrer Glieder befriedigt sind. Es ist daher eine ganz einfache Naturnothwendigkeit, welche ein gesundes Gleichgewicht zwischen Egoismus und Altruismus zur ersten Forderung der natürlichen Sittenlehre erhebt.

Die größten Feinde der Menschheit sind von jeher bis auf den heutigen Tag Unwissenheit und Aberglaube gewesen; ihre größten Wohlthäter aber die hehren Geisteshelden, welche die letzteren mit dem Schwerte ihres freien Gedankens muthig bekämpft haben. Unter diesen ehrwürdigen Geisteskämpfern stehen Darwin, Goethe und Lamarck obenan, in einer Reihe

Digitized by Google

mit Newton, Galilei und Copernicus. Indem diese großen Naturdenker ihre reichen Geistesgaben, allen Anfechtungen trotzend, zur Entdeckung der erhabensten natürlichen Wahrheiten verwendeten, sind sie zu wahren Erlösern der hülfsbedürftigen Menschheit geworden und haben einen weit höheren Grad von christlicher Menschenliebe bethätigt als die Schriftgelehrten und Pharisäer, welche dieses Wort stets im Munde, das Gegentheil aber im Herzen führen.

Wie wenig hingegen der blinde Wunderglaube und die Herrschaft der Orthodoxie im Stande sind, wahre Menschenliebe zu bethätigen, davon legt leider nicht nur die ganze Geschichte des Mittelalters Zeugniß ab, sondern auch das intolerante und fanatische Gebahren der streitenden Kirche in unseren Tagen. Oder müssen wir nicht mit tiefer Beschämung auf jene rechtgläubigen Christen blicken, die gegenwärtig wieder ihre christliche Liebe in der Verfolgung Andersgläubiger und in blindem Rassenhasse zum Ausdruck bringen? Selbst hier in Eisenach, im Herzen Deutschlands, an der heiligen Stätte, wo Martin Luther uns vom finsteren Banne des Buchstabenglaubens befreit hat, in dem gesegneten Lande Weimar, in welchem sowohl die besten Traditionen des allverehrten Fürstenhauses als des Volkes mit der freien Entwickelung des deutschen Geistes untrennbar für immer verknüpft sind, selbst hier hat kaum vor Jahresfrist eine schwarze Schaar von sogenannten Lutheranern es gewagt, die freie Wissenschaft auf's Neue unter jenes Joch beugen zu wollen[18])!

Gegen diese Anmaßung eines herrschsüchtigen und eigennützigen Priesterthums wird es uns heute gestattet sein, an derselben Stelle zu protestiren, wo der große Reformator der Kirche vor 360 Jahren das Licht der freien Forschung angezündet hat. Als wahre Protestanten werden wir uns gegen jeden Versuch erheben, die selbstständige Vernunft wieder

unter das Joch des Aberglaubens zu zwingen, gleichviel ob dieser Versuch von einer kirchlichen Secte oder von einem pathologischen Spiritismus ausgeht[19]).

Glücklicher Weise dürfen wir diese mittelalterlichen Rückfälle als vorübergehende Verirrungen betrachten, die keine bleibende Wirkung haben. Die unermeßliche praktische Bedeutung der Naturwissenschaften für unser modernes Culturleben ist jetzt so allgemein anerkannt, daß kein Theil desselben sich ihr mehr entziehen kann. Keine Macht der Welt wird im Stande sein, die ungeheuren Fortschritte wieder rückgängig zu machen, welche wir den Eisenbahnen und Dampfschiffen, der Telegraphie und Photographie, den tausend unentbehrlichen Entdeckungen der Physik und Chemie verdanken.

Ebenso wenig wird es aber auch irgend einer Macht der Welt gelingen, die theoretischen Errungenschaften zu vernichten, welche mit jenen praktischen Erfolgen der modernen Naturwissenschaft untrennbar verknüpft sind. Unter diesen Theorieen müssen wir der Entwickelungslehre von Lamarck, Goethe und Darwin den ersten Platz anweisen. Denn durch sie allein werden wir befähigt, jene umfassende *Einheit unserer Naturanschauung* fest zu begründen, in der jede Erscheinung nur als Ausfluß eines und desselben allumfassenden Naturgesetzes erscheint. Das große Gesetz von der „*Erhaltung der Kraft*" findet dadurch seine allgemeine Anwendung auch auf jenen biologischen Gebieten, die ihm bisher verschlossen erschienen.

Angesichts der überraschenden Geschwindigkeit, mit der die Entwickelungslehre in den letzten Jahren sich ihren Eingang in die verschiedensten Forschungsgebiete gebahnt hat, dürfen wir hier die Hoffnung aussprechen, daß auch ihr hoher pädagogischer Werth immer mehr anerkannt wird, und daß sie den Unterricht der kommenden Generationen ganz gewaltig

Digitized by Google

vervollkommnen wird. Als ich vor fünf Jahren auf der fünfzigsten Naturforscher-Versammlung in München die hohe Bedeutung der Entwickelungslehre für den Unterricht betonte, wurde ich so mißverstanden, daß mir hier einige Worte der Verständigung gestattet sein mögen. Selbstverständlich konnte ich damit nicht die Forderung stellen wollen, daß der Darwinismus in den Elementarschulen gelehrt werde. Das ist einfach unmöglich. Denn ebenso wie die höhere Mathematik und Physik, oder wie die Geschichte der Philosophie, erfordert derselbe eine Masse von Vorkenntnissen, die erst auf den höheren Lehrstufen erworben werden können. Wohl aber dürfen wir jetzt fordern, daß alle Unterrichtsgegenstände nach der genetischen Methode behandelt werden; dann wird auch die Grundidee der Entwickelungslehre, der ursächliche Zusammenhang der Erscheinungen, überall zur Geltung kommen. Wir sind der festen Ueberzeugung, daß dadurch das naturgemäße Denken und Urtheilen in weit höherem Maße gefördert werden wird als durch irgend welche andere Methoden.

Zugleich wird durch diese ausgedehnte Anwendung der Entwickelungslehre eines der größten Uebel unserer heutigen Jugendbildung beseitigt werden: jene Ueberhäufung mit todtem Gedächtnißkram, welche die besten Kräfte verzehrt und weder Geist noch Körper zur normalen Entwickelung kommen läßt. Diese übermäßige Belastung beruht auf dem alten unausrottbaren Grundirrthum, daß die Quantität der thatsächlichen Kenntnisse die beste Bildung bedinge, während diese in der That vielmehr von der Qualität der ursächlichen Erkenntniß abhängt. Wir würden es daher vor Allem nützlich erachten, daß die Auswahl des Lehrstoffes in den höheren wie in den niederen Schulen viel sorgfältiger geschehe, und daß dabei nicht diejenigen Lehrfächer bevorzugt werden, welche

Digitized by Google

das Gedächtniß mit Maſſen von todten Thatſachen belaſten, ſondern diejenigen, welche das Urtheil durch den lebendigen Fluß der Entwickelungsidee bilden. Man laſſe unſere geplagte Schuljugend nur halb ſo viel lernen, lehre ſie aber dieſe Hälfte gründlicher verſtehen, und die nächſte Generation wird an Seele und Leib doppelt ſo geſund ſein als die jetzige[20]).

In erfreulichſter Weiſe kommen dieſen Forderungen die Reformen entgegen, die ſich gleichzeitig auf den verſchiedenſten Gebieten der Wiſſenſchaft vollziehen. Ueberall rührt und regt ſich friſches, neues Leben, angeregt durch die Idee der natürlichen Entwickelung; in der vergleichenden Sprachforſchung und der Culturgeſchichte ebenſo wie in der Pſychologie und Philoſophie; in der Ethnographie und Anthropologie nicht minder als in der Botanik und Zoologie. Ueberall treiben die erfreulichſten Blüthen aus den verſchiedenſten Zweigen der Wiſſenſchaft, und ihre Früchte werden übereinſtimmend Zeugniß davon ablegen, daß ſie alle aus einem einzigen Baume der Erkenntniß entſpringen und ihre Nahrung aus einer einzigen Wurzel beziehen. Dank und Ehre aber den großen Meiſtern, die uns durch ihre genetiſche und moniſtiſche Naturanſchauung zu dieſer lichten Höhe der Erkenntniß geführt haben, auf der wir mit Goethe ſagen dürfen:

„Dieſer ſchöne Begriff von Macht und Schranken, von Willkür
Und Geſetz, von Freiheit und Maß, von beweglicher Ordnung,
Vorzug und Mangel, erfreue dich hoch: die heilige Muſe
Bringt harmoniſch ihn dir, mit ſanftem Zwange belehrend.
Keinen höhern Begriff erringt der ſittliche Denker,
Keinen der thätige Mann, der dichtende Künſtler; der Herrſcher,
Der verdient es zu ſein, erfreut nur durch ihn ſich der Krone.
Freue dich, höchſtes Geſchöpf der Natur, du fühleſt dich fähig,
Ihr den höchſten Gedanken, zu dem ſie ſchaffend ſich aufſchwang,
Nachzudenken. Hier ſtehe nun ſtill und wende die Blicke
Rückwärts: prüfe, vergleiche, und nimm vom Munde der Muſe,
Daß du ſchaueſt, nicht ſchwärmſt, die liebliche volle Gewißheit.“

Digitized by Google

Anmerkungen.

1) (Seite 228). Die Anerkennung Darwin's in seinem Vaterlande sprach sich bei seinem feierlichen Leichenbegängniß in einer Weise aus, welche Groß-Britannien alle Ehre macht und wunderbar mit der Mißachtung und dem Spotte contrastirt, mit welchem er viele Jahre hindurch verfolgt worden war. Die Zipfel des Leichentuches trugen nicht allein vier der berühmtesten britischen Naturforscher: Huxley, Hooker, Lubbock, Wallace, sondern auch der Theologe Farrar, der Herzog von Argyll, der Herzog von Devonshire und der amerikanische Gesandte Lowell. Im Trauergefolge befanden sich außer den nächsten Verwandten und Freunden auch Vertreter von sämmtlichen wissenschaftlichen Gesellschaften Groß-Britanniens, die Spitzen der Regierung und der Stadt London, die Botschafter Deutschlands, Frankreichs und Italiens. Wenn man bedenkt, wie heftig der Darwinismus noch vor wenigen Jahren vom größten nnd einflußreichsten Theile der englischen Presse bekämpft wurde, welchen ungeheuren Widerstand von religiösen und socialen Vorurtheilen er gerade in seinem Vaterlande zu überwinden hatte, so darf man dieses Begräbniß wohl als einen hohen Triumph des Geistes der Wahrheit feiern!

2) (Seite 229.) Die Angriffe, welche Dr. Lucae, als Präsident der diesjährigen Anthropologen-Versammlung in Frankfurt a. M., gegen Darwin richtete, sind gleich denjenigen ihres General-Secretärs, des Professor Johannes Ranke aus München, insofern interessant, als sie die merkwürdige Unwissenheit dieser sogenannten „Empiriker" illustriren. Obgleich dieselben mit Vorliebe die Resultate der vergleichenden Schädellehre gegen Darwin in das Feld führen, sind sie doch mit deren wichtigsten

Digitized by Google

Fortschritten, insbesondere mit der berühmten Schädel-Theorie von Gegenbaur, so gut wie ganz unbekannt. Im Uebrigen vergl. mein Vorwort (S. 220).

3) (Seite 230). Ueber die Entwickelungs-Theorie Darwin's. Vortrag, gehalten am 19. September 1863 in der ersten allgemeinen Sitzung der 38. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Stettin. Da in diesem Vortrag zum ersten Male der Darwinismus und die dadurch begründete moderne Entwickelungslehre vor einer Naturforscher-Versammlung in Deutschland zur Sprache gebracht wurde, und da der officielle Abdruck desselben in dem „Amtlichen Berichte" durch zahlreiche und grobe Druckfehler entstellt war, habe ich denselben im ersten Hefte meiner „Gesammelten populären Vorträge aus dem Gebiete der Entwickelungslehre" (Bonn 1878) abdrucken lassen (S. oben, S. 1).

4) (Seite 231.) Die heutige Entwickelungslehre im Verhältnisse zur Gesammtwissenschaft. Vortrag, gehalten am 18. September 1877 in der ersten allgemeinen Sitzung der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München (Stuttgart 1877. Dritte Auflage). Abgedruckt im zweiten Hefte der „Gesammelten populären Vorträge" (Bonn 1879). Dieser Vortrag wurde wenige Tage später (am 22. September) in der zweiten allgemeinen Sitzung derselben Versammlung auf das Schärfste von Rudolf Virchow angegriffen, in seiner Rede über „die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staate". Als nothgedrungene Vertheidigung gegen diesen starken und von mir in keiner Weise provocirten Angriff veröffentlichte ich sodann meine Schrift über „Freie Wissenschaft und freie Lehre" (Stuttgart 1878). Ich sehe mich zu meinem aufrichtigen Bedauern gezwungen, hier nochmals an diese Thatsachen zu erinnern, weil noch vor wenigen Tagen mehrere Berliner Blätter mit der dreistesten Umkehrung der Wahrheit das Gegentheil behauptet und mich eines unmotivirten Angriffes gegen Virchow beschuldigt haben; die vorliegende Eisenacher Rede sollte angeblich diesen „Angriff" wiederholen und erneuern! (Vergl. das Vorwort und die vorhergehenden Anmerkungen.)

5) (Seite 232.) Darwin's Selections-Theorie, als schlagende Widerlegung der landläufigen Teleologie, kann wohl

Digitized by Google

kaum in glänzenderem Lichte erscheinen, als gegenüber dem folgenden Satze von Kant: „Es ist für Menschen ungereimt, auch nur einen solchen Anschlag zu fassen, oder zu hoffen, daß noch etwa dereinst ein Newton aufstehen könne, der auch nur die Erzeugung eines Grashalms nach Naturgesetzen, die keine Absicht geordnet hat, begreiflich machen werde, sondern man muß diese Einsicht dem Menschen schlechterdings absprechen." Indem Darwin thatsächlich diese schwerste, noch von Kant für unlösbar erklärte Aufgabe gelöst hat, ist er in der That jener „Newton der organischen Natur" geworden. Nichts beweist schlagender die Riesengröße der Fortschritte, welche unsere ursächliche Erkenntniß der Natur seitdem gemacht hat. Vergl. meine „Natürliche Schöpfungsgeschichte", 10. Auflage, S. 95 (Berlin 1868).

6) (Seite 233.) Die Stammbäume der Organismen und die phylogenetische Methode. Angesichts der fortdauernden Mißverständnisse, welche die Anwendung der phylogenetischen Forschungs-Methode in der Morphologie der Organismen noch immer erfährt, sehen wir uns hier zu der wiederholten Erklärung genöthigt, daß diese Methode die einzige ist, welche uns durch die Erkenntniß der Stammverwandtschaft der organischen Formen zu einem wahrhaft causalen Verständniß derselben führt. Daraus folgt aber ganz von selbst und mit Nothwendigkeit die Auffassung des natürlichen Systems der organischen Formen als ihres hypothetischen Stammbaumes; und für jeden Morphologen, der vergleichend die Beziehungen der „ähnlichen und doch ungleichen" Gestalten untersucht, ergibt sich daraus die Nothwendigkeit, sich mehr oder weniger bestimmte Vorstellungen über ihre gemeinsame Abstammung zu bilden; mit anderen Worten: ihren hypothetischen Stammbaum mehr oder weniger annähernd zu construiren. Diese phylogenetischen Hypothesen haben ganz denselben Werth und sind ebenso unentbehrlich, als die allgemein angenommenen geologischen Hypothesen, und wer die ersteren verwirft, darf auch die letzteren nicht gelten lassen. Vergl. unter Anderem: Gegenbaur, Grundriß der vergleichenden Anatomie, und Strasburger, Ueber die Bedeutung phylogenetischer Methoden für die Erforschung lebender Wesen (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. VIII, 1874).

Digitized by Google

7) (Seite 233.) Der Stammbaum des Menſchengeſchlechts, wie ich ihn in meiner „Anthropogenie“ (Vierte Auflage, 1891) zu entwerfen verſucht habe, hat ganz dieſelbe Berechtigung, wie jede andere phylogenetiſche Hypotheſe, die ſich auf die Thatſachen der vergleichenden Anatomie, Ontogenie und Paläontologie ſtützt. Nach unſerer Ueberzeugung ſind ſogar viele einzelne Stufen dieſes Stammbaumes — Dank der hohen Ausbildung, die neuerdings die genannten Wiſſenſchaften erreicht haben — viel beſſerer und ſicherer begründet, als die meiſten anderen Stammbäume. So erſcheint es z. B. ſchon jetzt nicht mehr zu bezweifeln, daß das Menſchengeſchlecht zunächſt aus catarrhinen Affen der alten Welt hervorgegangen iſt, daß dieſe gleich allen anderen Säugethieren auf Amphibien der Steinkohlen-Periode zurückzuführen ſind, dieſe letzteren auf ſiluriſche Urfiſche u. ſ. w. Aber auch für die gemeinſchaftliche Abſtammung aller dieſer Wirbelthiere von wirbelloſen Vorfahren liegen in der vergleichenden Keimesgeſchichte des Amphioxus und der Ascidie ſo viele und wichtige Thatſachen vor, daß die competenteſten Zoologen in deren Anerkennung übereinſtimmen. Wenn dem gegenüber noch einzelne ſogenannte Anthropologen zwar eine Abſtammung des Menſchen von einer thieriſchen Ahnenreihe zugeben, aber behaupten, daß dieſe völlig unbekannt ſei, ſo beweiſen ſie damit nur, daß ſie ſelbſt mit den angeführten Wiſſenſchaften unbekannt ſind.

8) (Seite 236.) Zur Biographie von Charles Darwin vergl. namentlich W. Preyer im IV. Bande des „Kosmos“ (März 1879); ferner Ernſt Krauſe im XI. Bande desſelben (VI. Jahrgang, 3. Heft). Charles Darwin, Leben und Briefe, herausgegeben von ſeinem Sohne Francis Darwin. 3 Bände, Stuttgart 1887.

9) (Seite 245.) Ueber die griechiſche Natur-Philoſophie in ihrem Verhältniß zum Darwinismus vergl. beſonders Fritz Schultze im II. Bande des „Kosmos“ (1877), ſowie in ſeinem Werke: „Philoſophie der Naturwiſſenſchaft“ (Bd. I, 1881). Vergl. ferner: Eduard Zeller: Ueber die griechiſchen Vorgänger Darwin's (in den Abhandl. der Berliner Akademie 1878).

10) Seite 250.) „Leſſing's Kosmologie gipfelt in der Lehre von einem Geſetze der Entwickelung, welches die ge-

Digitized by Google

ſammte Natur beherrſcht und welches zu der Idee einer Stufenreihe der Weltweſen führt." J. H. Witte, die Philoſophie unſerer Dichter-Heroen (Bonn 1880, S. 50).

11) (Seite 250.) Friedrich von Baerenbach, Herder als Vorgänger Darwin's und der modernen Naturphiloſophie. Beiträge zur Geſchichte der Entwickelungslehre im 18. Jahrhundert. Berlin 1877.

12) (Seite 250.) Fritz Schultze, Kant und Darwin. Ein Beitrag zur Geſchichte der Entwickelungslehre. Jena 1875.

13) (Seite 250.) Erasmus Darwin und ſeine Stellung in der Geſchichte der Deſcendenz-Theorie, von Ernſt Krauſe. Mit ſeinem Lebens- und Charakter-Bilde von Charles Darwin. Nebſt Portrait. Leipzig 1880.

14) (Seite 250.) Transformiſtiſche Ausſprüche von Goethe hat neuerdings Dr. S. Kaliſcher in größerer Zahl zuſammengeſtellt und treffend beleuchtet in ſeinem Aufſatz über „Goethe und Darwin" (in der Berliner Zeitſchrift „Wage", 1876, Nr. 11 und 12). Ich ſtimme der hier gegebenen Darſtellung vollſtändig bei.

15) (Seite 261.) Ueber Lamarck's Leben und Bedeutung vergl. die biographiſche Einleitung zu der neuen Auflage ſeiner Philosophie zoologique (Paris 1873) von Charles Martins; ſowie deren deutſche Ueberſetzung von A. Lang (Jena 1876).

16) (Seite 264.) Das kritiſche Zugeſtändniß, daß der letzte Urgrund aller Erſcheinungen bei der gegenwärtigen Organiſation unſeres Gehirns uns nicht erkennbar iſt, haben Berliner Anhänger von Du Bois-Reymond ſofort als Bekehrung zu deſſen berühmten „Ignorabimus" ausgelegt. Dieſe überſehen aber den Unterſchied zwiſchen Präſenz und Futurum; „Ignoramus" iſt etwas ganz Anderes als „Ignorabimus". Außerdem nimmt unſer moniſtiſches Bekenntniß nur ein einziges „Welträthſel" an, während Du Bois-Reymond deren damals ſchon zwei annahm, neuerdings aber ſogar ſieben! Vermuthlich wird bei dieſer rückläufigen Entwickelung die Zahl derſelben beſtändig ſteigen! Vergl. das Capitel: „Ignorabimus et Restringamur" in meiner Schrift über „Freie Wiſſenſchaft und freie Lehre" (Stuttgart 1878) und meine „Welträthſel" (S. 18).

Digitized by Google

17) (Seite 265.) Letter from Charles Darwin to Nicolas Baron Mengden. Juni 5. 1879. Down, Bekenham, Kent: „Dear Sir! I am much engaged, an old man and out of health, and I cannot spare time to answer Your question fully — provided it can be answered. Science has nothing to do with Christ; except in so far, as the habit of scientific research makes a man cautious in admitting evidence. For myself I do not believe, that there ever has been any Revelation. As for a future life, every man must judge for himself between conflicting vague probabilities.

Wishing you happiness
I remain, dear Sir, Yours faithfully
Charles Darwin."

18) (Seite 267.) Der Berliner Hofprediger Stöcker, der bekannte antiſemitiſche Agitator, forderte in der Thüringer Theologen-Conferenz, welche vor einem Jahre in Eiſenach abgehalten wurde, u. A. „die Anſtellung orthodoxer Profeſſoren an der Univerſität Jena", und zwar als ein „Recht der Kirche". So wenig unter der weiſen und toleranten Regierung, deren wir uns erfreuen, die Erfüllung einer ſolchen thörichten Forderung zu fürchten iſt, ſo beweiſt ſie doch, welcher Zumuthungen ſich die freie Wiſſenſchaft von Seiten dieſer „wahren Chriſten" zu verſehen hat.

19) (Seite 268.) Der „pathologiſche Spiritismus", eine moderne Form des nackten Wunderglaubens, gegen die wir hier proteſtiren, iſt von Berliner Tagesblättern unbegreiflicher Weiſe auf Rudolf Virchow bezogen worden, weil dieſer „Profeſſor der pathologiſchen Anatomie" iſt! (Vergl. oben das Vorwort.) Wie bei früheren ähnlichen Producten des Myſticismus, ſo ſpielt auch bei dem heutigen Spiritismus der bewußte Betrug keine geringere Rolle, als die unbewußte Selbſttäuſchung. Es erſcheint gewiß nicht überflüſſig, bei jeder Gelegenheit auf die daraus entſpringenden Gefahren hinzuweiſen, wenn man bedenkt, daß dieſer gefährliche, aller vernünftigen Erfahrung widerſprechende Aberglaube Millionen von „gebildeten" Anhängern zählt und durch eine periodiſche Literatur von mehr als dreißig Zeitſchriften gefördert wird!

Digitized by Google

20) (Seite 270.) Die Reform des Unterrichts, für welche wir vom Siege der Entwickelungslehre das Beste hoffen, wird ebensowohl das mathematisch-naturwissenschaftliche, wie das philologisch-historische Gebiet betreffen müssen; denn auf beiden Gebieten wird gleichmäßig darin gefehlt, daß viel zu viel Lehrstoff angehäuft und viel zu wenig auf dessen gehörige Verdauung geachtet wird. Obgleich diese Klagen fast auf allen Lehrer-Versammlungen sich wiederholen, sehen wir dennoch keine ernstlichen Anstrengungen zu deren Abhülfe; und wir halten es demnach für unsere Pflicht, auch bei dieser Gelegenheit darauf hinzuweisen. Nur durch sein Werden wird das Gewordene erkannt! Wahres Verständniß der Erscheinungen liefert nur die Geschichte ihrer Entwickelung!

Digitized by Google

Nachschrift.

Im Begriffe, die Correctur dieses Bogens zu schließen, erhalte ich soeben den nachstehenden interessanten Brief aus England, welcher über die Aufnahme des S. 265 und 276 mitgetheilten Briefes von Darwin in seinem Vaterlande berichtet:

Practical Science Laboratory,
13, Newman Street,
London, W. 6. October 1882.

Sehr geehrter Herr!

Ich wünsche Ihnen hierdurch mitzutheilen, in welcher Art unsere englische Presse die Mittheilungen empfangen hat, welche Sie über Charles Darwin und seinen Brief über Religion in Ihrer Vorlesung in Eisenach letzten Monat machten. Von der Frankfurter Zeitung — September — entnehme ich, daß Sie zunächst mit Ihrer gewöhnlichen Unerschrockenheit und Bestimmtheit Darwin's Stellung zur Religion klarlegten und dann einen Brief anführten, den Darwin an einen Jenaer Studenten richtete. Dieser äußerst wichtige Brief, welcher der Welt deutlich macht, was bisher nur Einige als evident angenommen hatten, nämlich daß Charles Darwin ungläubig gegen Kirchen-Religion war, wurde in einer hiesigen Abend-Zeitung, „Pall Mall Gazette", (herausgegeben von John Morley) und im „National Reformer" (herausgegeben von Charles Bradlaugh und

Digitized by Google

Annie Besant) wiedergegeben. Neben diesen zwei Ausnahmen existirt meines Wissens keine Zeitung in London, die den Brief ebenfalls veröffentlicht hätte — so feig sind unsere Literaten. Alles wird unterdrückt, sogar ein so wichtiges Document, wie das vom berühmten Darwin, und warum? Weil die Ansichten, die in demselben niedergelegt sind, einfach im Widerspruch stehen mit den festgesetzten gesellschaftlichen Formen, und weil sie nicht orthodox sind. Zu der Schande Englands sei es gesagt, daß sogar die den Ton angebende wissenschaftliche Zeitung „Nature“ in der Nummer vom 28. September allerdings eine wörtliche Wiedergabe Ihrer Vorlesung bekannt macht, den Brief von Darwin aber einfach ausläßt. Dies zeigt nur zum kleinen Theil das englische System, welches lehrt, die Augen zu schließen, wenn unangenehme Thatsachen zur Geltung kommen.

Wäre der Brief unseres heimgegangenen Lehrers zu Gunsten der Kirchen-Religion geschrieben gewesen, so würde hingegen die erwähnte Zeitung nicht die geringste Rücksicht auf die Ansichten der freidenkenden und wissenschaftlichen Welt genommen und den Brief vollständig wiedergegeben haben. Ich meine, daß Worte eines Mannes wie Darwin rückhaltlos der Welt bekannt gegeben werden sollten, ohne eine freundliche oder feindliche Aufnahme derselben in Betracht zu ziehen. Alles was solch' ein kosmopolitischer Denker sagt, ist von ungeheurem Werthe und das Eigenthum der ganzen Welt, nicht von Verwandten und Freunden.

Wir in England sind Ihnen dankbar, diesen so werthvollen Brief bekannt gegeben zu haben; wir bedauern unendlich, daß unsere Zeitungen (— eingeschlossen „Nature“, die bekannt ist als eines der ersten wissenschaftlichen Journale —), vorsätzlich einen Artikel Darwin's unterdrücken, der in diesem

Digitized by Google

Briefe allerdings den innersten Kern eines alten und untauglich gewordenen Gebäudes, den in der Welt verbreiteten Aberglauben antastet. Eine Veröffentlichung vorstehender Auseinandersetzungen stelle ich ganz in Ihr Gutachten.

Ihr sehr ergebener

Edward B. Aveling.

Aus diesem Briefe ergibt sich, bis zu welchem erstaunlichen Grade selbst jetzt noch in dem „freien" Groß-Britannien der freie Gedanke und die Wahrheits-Forschung von dem festgesetzten Terrorismus der socialen und religiösen Vorurtheile unterdrückt wird. Wir sind gewohnt, England als Hort politischer Freiheit zu preisen. Vergessen wir aber nicht, daß diese theuer erkauft wird durch die Unterwerfung unter einen gesellschaftlichen und kirchlichen Zwang, den wir Deutschen schon seit langer Zeit glücklich überwunden haben.

Jena, am 10. October 1882. Ernst Haeckel.

Digitized by Google

Der Monismus

als Band zwischen

Religion und Wissenschaft.

Glaubensbekenntniß eines Naturforschers,

vorgetragen am 9. October 1892 in Altenburg beim 75jährigen Jubiläum der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes.

Digitized by Google

Neue Götter.

Krachend ſtürzen deine Sitze
Vor des Mönches frevlem Beil;
Rüſte, Donar, deine Blitze,
Triff ihn mit dem Donnerkeil!
Wetter ſehn wir wohl ſich ballen,
Aber ach, kein Strahl entloht;
Schiebet ihr aus Asgard's Hallen?
Ahnen-Götter, ſeid ihr todt?

Schon habt ihr den Balder zu Grabe getragen,
Mit heißen, mit ewig erneueten Klagen;
Nun brach auf euch ſelber die Dämm'rung herein,
Das götterverſchlingende, ſchwarze Verhängniß,
Und lodernd als Fackel zum Leichenbegängniß
Verzehrt ſich in Flammen der heilige Hain.

Deutet uns der Chriſten Mahnung,
Was die Sage halb enthüllt?
Ward des Balderliedes Ahnung
In Mariä Sohn erfüllt?
Neues Reich wird er bereiten,
Der vom Tode rein erſtand,
Und durch Zeit und Ewigkeiten
Waltet nun der Heliand?

Digitized by Google

Die Berge verſinken, es ſteigen die Meere,
Die Fülle, ſie leert ſich, es füllt ſich die Leere,
Die Jahre, die Tage verwandeln die Welt;
Das heute Gebor'ne muß morgen veralten;
Selbſt Götter gehorchen den dunklen Gewalten,
Und gründen ihr Reich, und es ſteht und zerfällt!

Fahret hin, ihr hohlen Larven!
Nimmer tön' euch Feſtgeſang,
Und wir ſchleudern unſre Harfen
Noch in euren Untergang;
Nimmer ziemt uns mehr des frommen,
Prieſterlichen Kreuzes Zier:
Denn ein andrer Gott iſt kommen,
Der da beſſer iſt denn ihr!

Doch hört es, ihr Enkel, wenn einſt das Jahrtauſend
Der Zukunft von Neuem aufgährend und brauſend
Zerſchmettert den heute gebauten Altar,
Zerſchmettert die Tempel, die ragend ſich thürmen,
Dann nahet euch wieder ein Gott in den Stürmen,
Dann bringt ihm die Seele, die hoffende, dar.

Denn, wie auch die Form ſich wandelnd
Stets ein ander Antlitz weiſt,
Einer iſt, der ewig handelnd
Mit ſich fort das Weltall reißt.
Bild iſt, wie er uns erſcheine,
Niemand ſpricht ſein Weſen aus;
Doch in unſ'res Buſens Reine
Steht ſein unvergänglich Haus.

Arthur Fitger.

Digitized by Google

Vorwort.

Der nachstehende Vortrag über „Monismus“ ist eine freie Gelegenheitsrede; er entstand unvorbereitet am 9. October 1892 in Altenburg während des 75jährigen Jubiläums der „Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes“. Die unmittelbare Veranlassung zu meinem Vortrage gab die vorhergehende Festrede, welche Herr Professor Schlesinger aus Wien „über naturwissenschaftliche Glaubenssätze“ hielt. Mehrere Sätze dieser philosophischen Festrede betrafen die wichtigsten und höchsten Aufgaben der menschlichen Naturerkenntniß; andere Behauptungen derselben forderten unmittelbar zu einer Entgegnung und einer Darlegung abweichender Auffassung auf. Da ich selbst seit dreißig Jahren mich mit jenen naturphilosophischen Problemen sehr eingehend beschäftigt und meine monistischen Ueberzeugungen in verschiedenen Schriften niedergelegt habe, wurde von Seiten mehrerer Festgenossen der Wunsch ausgesprochen, dieselben bei dieser feierlichen Gelegenheit kurz zusammenzufassen. Indem ich diesem Wunsche nachkam, entstand das nachstehende „naturwissenschaftliche Glaubensbekenntniß“. Der wesentliche Inhalt desselben, wie ich ihn am folgenden Tage aus der Erinnerung niederschrieb, erschien zuerst in der „Altenburger Zeitung“ vom 19. October 1892 (Nr. 246,

Digitized by Google

zweites Blatt). Einen Abdruck dieser ersten Mittheilung, mit einigen philosophischen Zugaben, enthält das November-Heft der „Freien Bühne für den Entwickelungskampf der Zeit" (Berlin, Jahrg. III, Heft 11). In der vorliegenden Abhandlung ist die Altenburger Rede durch Zusätze bedeutend vermehrt, und einzelne Theile sind weiter ausgeführt. In den angehängten Anmerkungen habe ich einige brennende Fragen der Gegenwart in monistischem Sinne beleuchtet.

Der Zweck meines aufrichtigen monistischen Glaubensbekenntnisses ist ein doppelter. Erstens möchte ich damit derjenigen vernünftigen Weltanschauung Ausdruck geben, welche uns durch die neueren Fortschritte der einheitlichen Naturerkenntniß mit logischer Nothwendigkeit aufgedrungen wird; sie wohnt im Innersten von fast allen unbefangenen und denkenden Naturforschern, wenn auch nur Wenige den Muth oder das Bedürfniß haben, sie offen zu bekennen. Zweitens möchte ich dadurch ein Band zwischen Religion und Wissenschaft knüpfen und somit zur Ausgleichung des Gegensatzes beitragen, welcher zwischen diesen beiden Gebieten der höchsten menschlichen Geistesthätigkeit unnöthiger Weise aufrecht erhalten wird; das ethische Bedürfniß unseres Gemüthes wird durch den Monismus ebenso befriedigt wie das logische Causalitätsbedürfniß unseres Verstandes.

Daß diese naturgemäße Verbindung von Glauben und Wissen, die vernünftige Versöhnung zwischen Gemüth und Verstand, täglich mehr ein dringendes Bedürfniß der gebildeten Kreise wird, beweist die steigende Fluth der darüber veröffentlichten Broschüren und Bücher. In Nordamerika (in Chicago) erscheint schon seit mehreren Jahren eine Wochenschrift, welche diesem Zwecke gewidmet ist: „The Open Court, A weekly Journal devoted to the Work of Conciliating Religion with Science". Der treffliche Heraus-

Digitized by Google

geber derſelben. Dr. Paul Carus (Verfaſſer von „The Soul of Man“, 1891), widmet außerdem derſelben Aufgabe eine beſondere Vierteljahrſchrift unter dem Titel: „The Monist, a quarterly Magazine“. Es wäre höchſt wünſchenswerth, daß dieſe werthvollen Verſuche der Annäherung von empiriſcher und ſpeculativer Naturbetrachtung, von Realismus und Idealismus mehr beachtet und gepflegt würden; denn nur durch ihre naturgemäße Vereinigung nähern wir uns dem höchſten Ziele unſerer Geiſtesthätigkeit, der Verſchmelzung von Religion und Wiſſenſchaft im Monismus.

Jena, am 31. October 1892. Ernſt Haeckel.

Hochgeehrte Festversammlung!

Eine Gesellschaft, welche die Erforschung der Natur und die Erkenntniß der Wahrheit zum Zweck hat, kann ihre Gedenktage nicht würdiger feiern als durch Erörterung ihrer höchsten allgemeinen Aufgaben. Wir müssen es daher mit Freuden begrüßen, daß der Herr Festredner bei einem so feierlichen Anlasse, wie das 75jährige Jubiläum Ihrer Naturforschenden Gesellschaft ist, zum Thema seines Vortrages einen Gegenstand von höchster allgemeiner Bedeutung gewählt hat. Leider wird es bei ähnlichen Anlässen, und selbst in den allgemeinen Sitzungen der großen „Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte", immer mehr üblich, das Thema der Festrede einem engen Specialgebiete von beschränktem Interesse zu entnehmen. Wenn diese zunehmende Gewohnheit auch durch die steigende Arbeitstheilung und die divergente Specialisierung in allen Arbeitsgebieten entschuldigt werden kann, so sollte man doch gerade bei so feierlichen Gelegenheiten die Theilnahme der Festversammlung für größere Gegenstände von allgemeinem Interesse in Anspruch nehmen.

Ein solches Thema von größter Bedeutung sind die „naturwissenschaftlichen Glaubenssätze", über welche soeben Herr Professor Schlesinger seine eigenartigen Ideen ent-

Digitized by Google

wickelt hat[1]). Ich freue mich, in vielen wichtigen Punkten mit ihm zu harmoniren, während ich in anderen Beziehungen einige Bedenken äußern und abweichende Ansichten zur Erwägung stellen möchte. Zunächst stimme ich vollkommen mit ihm überein in der einheitlichen Auffassung der Gesammtnatur, welche wir mit einem Worte als Monismus bezeichnen. Unzweideutig drücken wir damit unsere Ueberzeugung aus, daß „ein Geist in allen Dingen" lebt, und daß die ganze erkennbare Welt nach einem gemeinsamen Grundgesetze besteht und sich entwickelt. Insbesondere betonen wir dabei die grundsätzliche Einheit der anorganischen und organischen Natur, von denen ja die letztere erst verhältnißmäßig spät aus der ersteren sich entwickelt hat[2]). Ebensowenig als eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Hauptgebieten der Natur zu ziehen ist, ebensowenig können wir auch einen absoluten Unterschied zwischen Pflanzenreich und Thierreich anerkennen, ebenso auch nicht zwischen Thierwelt und Menschenwelt. Dementsprechend betrachten wir auch die ganze menschliche Wissenschaft als ein einheitliches Erkenntnißgebäude; wir verwerfen die übliche Unterscheidung zwischen Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft. Die letztere ist nur ein Theil der ersteren (— oder auch umgekehrt —); beide sind Eins! Unsere monistische Weltanschauung gehört demnach zu jener Gruppe der philosophischen Systeme, die man von anderen Standpunkten auch als mechanistische oder pantheistische bezeichnet hat. Wie verschieden sich auch dieselbe in den philosophischen Systemen eines Empedokles und Lucretius, eines Spinoza und Giordano Bruno, eines Lamarck und David Strauß ausgedrückt hat, immer bleibt ihr gemeinsamer Grundgedanke die kosmische Einheit, der untrennbare Zusammenhang von Kraft und Stoff, von Geist und Materie — oder, wie man

Digitized by Google

auch sagen kann, von Gott und Welt. Kein Geringerer, als unser größter Dichter und Denker, Goethe, hat derselben im „Faust" und in seinen wundervollen Dichtungen „Gott und Welt" einen poetischen Ausdruck gegeben.

Zur richtigen Würdigung dieses „Monismus" lassen Sie uns zunächst von der Höhe philosophisch-historischer Betrachtung einen umfassenden Rückblick auf die geschichtliche Entwickelung der menschlichen Naturerkenntniß werfen. Eine lange Reihe verschiedenartiger Vorstellungskreise und Bildungsstufen des Menschen zieht da an unserem geistigen Auge vorüber. Auf der niedersten Stufe die rohe — wir dürfen sagen: thierische — Stufe des prähistorischen Urmenschen — jenes „Affen-Menschen", der während der Tertiärzeit sich nur in geringem Grade über seine unmittelbaren pithecoiden Vorfahren, die Menschen-Affen, erhoben hat. Dann folgt eine Reihe von Bildungsstufen niederster Art, von deren Einfachheit uns theilweise die rohesten, noch heute existirenden „Naturvölker" eine Vorstellung geben können. An diese „Wilden" schließen sich weiterhin die niederen Culturvölker an, und von diesen führt wieder eine lange Reihe von Zwischenstufen allmählich zu den höheren Culturvölkern hinüber. Nur diese letzteren — von den zwölf Menschenrassen nur die mediterrane und die mongolische — haben das gemacht, was wir gewöhnlich unpassend „Weltgeschichte", richtiger „Völkergeschichte" nennen. Der Zeitraum, welcher diese letztere (und damit zugleich die Versuche wissenschaftlichen Erkennens) umfaßt, beläuft sich noch kaum auf sechstausend Jahre — eine verschwindend kurze Zeitspanne in der langen Kette von Jahrmillionen der organischen Erdgeschichte.

Bei den ältesten Urmenschen oder Affenmenschen, und ebenso auch noch bei den aus ihnen zunächst hervorgegangenen „Naturvölkern" können wir noch nicht von einem „Natur-

Digitized by Google

erkennen" sprechen. Der rohe ursprüngliche Naturmensch ist auf dieser tiefsten Stufe noch nicht jenes rastlose „Ursachenthier" von Lichtenberg; sein Causalitätsbedürfniß erhebt sich noch nicht über dasjenige der Affen und Hunde; seine Neugierde hat sich noch nicht zu reiner Wißbegierde gesteigert. Wollen wir bei den pithecoiden Urmenschen von „Vernunft" sprechen, so kann das nur in demselben Sinne wie bei jenen höchst entwickelten Säugethieren geschehen, und das Gleiche gilt auch von den ersten Anfängen der Religion[3]).

Man pflegt zwar noch jetzt nicht selten den Thieren überhaupt Vernunft und Religion ganz abzusprechen. Indessen überzeugt uns eine unbefangene Vergleichung vom Gegentheil. Die langsame und allmähliche Vervollkommnung, welche das Culturleben im Laufe von Jahrtausenden in der Menschenseele bewirkt hat, ist auch an der Seele unserer höchst stehenden Hausthiere (vor allen der Hunde und Pferde) nicht spurlos vorübergegangen. Im steten Zusammenleben mit dem Menschen und unter dem Einflusse seiner Erziehung haben sich auch in ihrem Gehirn allmählich höhere erbliche Ideen-Associationen und ein vollkommneres Urtheil entwickelt. Die Dressur ist zum Instinct geworden, ein unwiderlegliches Beispiel von der „Vererbung erworbener Eigenschaften"[4]).

Die vergleichende Psychologie lehrt uns eine lange, lange Reihe von historischen Ausbildungsstufen der Seele im Thierreiche kennen. Aber nur bei den höchst entwickelten Wirbelthieren, den Vögeln und Säugethieren, erkennen wir die ersten Anfänge der Vernunft, die ersten Spuren religiösen und ethischen Verhaltens. Bei ihnen treffen wir nicht allein die socialen Tugenden aller höheren, gesellig lebenden Thiere (Nächstenliebe, Freundschaft, Treue, Aufopferung u. s. w.), sondern auch Bewußtsein, Pflichtgefühl und Gewissen, und dem beherrschenden Menschen gegenüber denselben Gehorsam.

Digitized by Google

dieſelbe Unterwerfung, dasſelbe Schutzbedürfniß, welches die Naturvölker ihren „Göttern“ entgegenbringen. Den letzteren wie den erſteren fehlt aber noch jene höhere Stufe des Bewußtſeins und der Vernunft, welche die umgebende Welt zu erkennen ſtrebt und welche den erſten Anfang der Philoſophie, der „Weltweisheit“, bezeichnet. Dieſe iſt erſt eine viel ſpätere Errungenſchaft der Culturvölker; ſie hat ſich erſt langſam und allmählich aus niederen religiöſen Vorſtellungskreiſen herangebildet.

Auf jener Stufe der primitiven Religion und ebenſo auch der urſprünglichen Philoſophie iſt der Menſch noch weit von moniſtiſchen Vorſtellungen entfernt. Indem er die Urſachen der Erſcheinungen aufſucht und daran ſeinen Verſtand übt, iſt er überall zunächſt geneigt, perſönliche Weſen, und zwar menſchenähnliche Götter als die bewirkenden Factoren anzuerkennen. Im Donner und Blitz, im Sturm und Erdbeben, im Kreislauf der Sonne und des Mondes, in jeder auffallenden meteorologiſchen und geologiſchen Veränderung erblickt er die unmittelbare Wirkſamkeit eines perſönlichen Gottes oder Geiſtes, und dieſer wird gewöhnlich mehr oder minder anthropomorph oder menſchenähnlich gedacht. Es werden gute und böſe Geiſter unterſchieden, freundliche und feindliche, erhaltende und zerſtörende, Engel und Teufel.

In noch höherem Maße gilt das, wenn der wachſende Erkenntnißtrieb nunmehr auch die verwickelteren Erſcheinungen des organiſchen Lebens in Betracht zieht: Werden und Vergehen der Pflanzen und Thiere, Leben und Tod des Menſchen. Die kunſtvolle und zweckmäßige Zuſammenſetzung der organiſirten Lebeweſen fordert unmittelbar zum Vergleich mit den planmäßig conſtruirten Kunſtgebilden des Menſchen auf, und ſo verwandelt ſich denn die unbeſtimmte Vorſtellung des perſönlichen Gottes in diejenige eines planmäßig bauenden

Digitized by Google

Schöpfers. Bekanntlich hat sich diese Auffassung der organischen Schöpfung, als Kunstprodukt eines anthropomorphen Gottes — eines „göttlichen Maschinenbauers" — noch bis zur Mitte unseres Jahrhunderts sehr allgemein erhalten, trotzdem schon vor mehr als zweitausend Jahren hervorragende Denker ihre Unhaltbarkeit klarlegten. Der letzte namhafte Naturforscher, der sie vertrat und ausführte, war Louis Aggassiz (gestorben 1873). In seinem merkwürdigen „Essay on classification" (1857) hat er jene Theosophie in aller Consequenz entwickelt und dadurch selbst ad absurdum geführt[5]).

Alle diese älteren religiösen und teleologischen Vorstellungskreise und ebenso die daraus hervorgegangenen philosophischen Systeme (z. B. von Plato, von den Kirchenvätern) sind antimonistisch; sie stehen in principiellem Gegensatze zu unserer monistischen Naturphilosophie. Die meisten von jenen älteren Systemen sind dualistisch, indem sie Gott und Welt, Schöpfer und Schöpfung, Geist und Materie als zwei völlig getrennte Substanzen betrachten. Dieser ausgesprochene „Dualismus" findet sich auch in den meisten reineren Kirchenreligionen, besonders in jenen drei wichtigsten Formen des Monotheismus, welche die drei berühmtesten Propheten des mediterranen Orients, Moses, Christus und Mohammed, gegründet haben. Aber schon in vielen unreinen Abarten dieser drei mediterranen Hauptreligionen, und noch mehr in den niederen Religionsformen des Heidentums, tritt an die Stelle jenes Dualismus ein philosophischer Pluralismus; dem guten und welterhaltenden Gott (Osiris, Ormudz, Wischnu) wird ein böser und zerstörender Gott gegenübergestellt (Typhon, Ahriman, Schiwa). Zahlreiche Halbgötter oder Heilige, gute und böse, Söhne und Töchter der Götter, gesellen sich zu jenen beiden Hauptgöttern

Digitized by Google

und theilen sich mit ihnen in die Verwaltung und Regierung des Kosmos.

In allen diesen dualistischen und pluralistischen Systemen der Weltanschauung ist als wichtigster Grundgedanke der Anthropomorphismus zu erkennen, die „Vermenschlichung Gottes"; der Mensch selbst, als ein gottähnliches (oder direct von Gott abstammendes) Wesen, nimmt eine besondere Stellung in der Welt ein und ist durch eine tiefe Kluft von der übrigen Natur getrennt. Meistens verknüpft sich damit die anthropocentrische Idee, die Ueberzeugung, daß der Mensch der Mittelpunkt des Weltalls, der letzte und höchste Endzweck der Schöpfung, und die übrige Natur nur dazu erschaffen sei, dem Menschen zu dienen. Im Mittelalter war mit dieser letzteren Vorstellung zugleich die geocentrische Idee verknüpft, wonach die Erde als Wohnort des Menschen den festen Mittelpunkt des Weltgebäudes darstelle, Sonne, Mond und Sterne sich um die Erde drehen. Wie Copernicus 1543 diesem auf die Bibel gestützten geocentrischen Glaubenssatze, so hat Darwin 1859 dem damit eng verknüpften anthropocentrischen Dogma den Todesstoß gegeben[6]).

Eine allgemeine historisch-kritische Vergleichung sämmtlicher religiösen und philosophischen Systeme ergibt als Hauptresultat, daß jeder große Fortschritt der tieferen Erkenntniß eine Ablösung vom überlieferten Dualismus (oder Pluralismus) bedeutet, eine Annäherung an den Monismus. Immer deutlicher drängt sich der grübelnden Vernunft die Nothwendigkeit auf, Gott nicht als ein äußerliches Wesen der materiellen Welt gegenüberzustellen, sondern ihn als „göttliche Kraft" oder „bewegenden Geist" in's Innere des Kosmos selbst hineinzulegen. Immer klarer wird es uns, daß alle die wundervollen Er-

Digitized by Google

scheinungen der uns umgebenden Natur, der organischen ebenso wie der anorganischen, nur verschiedene Producte einer und derselben Urkraft, verschiedene Combinationen eines und desselben Urstoffes sind. Immer unwiderstehlicher offenbart sich uns die Erkenntniß, daß auch unsere menschliche Seele nur ein winziger Theil dieser allumfassenden „Weltseele" ist, gleichwie unser menschlicher Körper nur ein individuelles Theilchen der großen organisirten Körperwelt bildet.

Für die exacte, theilweise selbst mathematische Begründung dieser einheitlichen Naturauffassung sind zunächst die großen allgemeinen Erkenntnisse der theoretischen Physik und Chemie maßgebend geworden. Indem Robert Mayer und Helmholtz das Gesetz von der „Erhaltung der Kraft" begründeten, zeigten sie, daß die Energie des Weltalls eine constante unveränderliche Größe darstellt; wenn irgend eine Kraft zu verschwinden oder neu aufzutreten scheint, so beruht das nur auf der Umsetzung einer Kraft in die andere. Ebenso beweist uns Lavoisier's Gesetz von der „Erhaltung des Stoffes", daß die Materie des Kosmos eine constante unveränderliche Größe bildet; wenn irgend ein Körper zu verschwinden scheint (z. B. beim Verbrennen) oder neu zu entstehen (z. B. bei der Krystallisation), so beruht das ebenfalls nur auf einer Verwandlung der Form oder der Zusammensetzung. Beide große Gesetze, das physikalische Grundgesetz von der Erhaltung der Kraft, und das chemische Grundgesetz von der Erhaltung des Stoffes, können wir zusammenfassen unter einen philosophischen Begriff, als Gesetz von der Erhaltung der Substanz; denn nach unserer monistischen Auffassung sind Kraft und Stoff untrennbar, nur verschiedene unveräußerliche Erscheinungen eines einzigen Weltwesens, der Substanz[1]).

Als ein wesentlicher Grundbestandtheil dieses reinen

Monismus kann in gewissem Sinne die Annahme von „beseelten Atomen“ gelten — eine uralte Vorstellung, der schon vor mehr als 2000 Jahren Empedokles in seiner Lehre vom „Hassen und Lieben der Elemente“ Ausdruck gegeben hat. Unsere heutige Physik und Chemie hat ja die von Demokritos zuerst aufgestellte atomistische Hypothese ganz allgemein angenommen, indem sie alle Körper als aus Atomen zusammengesetzt betrachtet und alle Veränderungen auf Bewegungen solcher kleinster discreter Theilchen zurückführt. Alle diese Veränderungen, ebenso in der organischen wie in der anorganischen Natur, erscheinen uns aber nur dann wirklich verständlich, wenn wir uns die Atome nicht als todte Massetheilchen vorstellen, sondern als lebendige, mit der Kraft der Anziehung und Abstoßung ausgestattete elementare Theilchen. Lust und Unlust, Lieben und Hassen der Atome sind nur andere Ausdrücke für diese Kraft der Attraction und Repulsion. Ganz richtig bezeichnet die Physik ihre kinetische Energie als „lebendige Kraft“, im Gegensatze zur potentiellen Energie, der „Spannkraft“.

Wenn nun auch einerseits der Monismus uns heute als eine unentbehrliche Grundvorstellung der Naturlehre gilt, und wenn auch der Monismus alle Erscheinungen — ohne Ausnahme — auf Mechanik der Atome zurückzuführen bestrebt sein muß, so müssen wir andererseits doch zugeben, daß wir heute noch ganz außer Stande sind, uns irgend eine befriedigende Vorstellung über das eigentliche Wesen der Atome und ihre Beziehung zu dem allgemeinen, den Raum erfüllenden „Weltäther“ zu bilden. Es ist der Chemie schon lange gelungen, alle die verschiedenen Naturkörper auf Verbindungen einer verhältnißmäßig geringen Zahl von Elementen zurückzuführen; auch haben die Fortschritte der Chemie in der neuesten Zeit es höchst wahrscheinlich gemacht,

Digitized by Google

daß diese Elemente oder die bis jetzt unzerlegbaren Urstoffe selbst wieder nur verschiedene Verbindungsformen einer wechselnden Zahl von Atomen eines einzigen Urelementes sind. Allein damit ist uns über die eigentliche Natur dieser „Uratome" und ihrer elementaren Kräfte noch kein näherer Aufschluß gegeben.

Eine Reihe der scharfsinnigsten Denker hat sich bisher vergeblich bemüht, diesem Grundprobleme der Naturphilosophie näher zu treten und die Natur der Atome, sowie ihr Verhältniß zum raumerfüllenden Weltäther näher zu bestimmen. Indessen befestigt sich immer mehr die Vorstellung, daß kein leerer Raum existirt, und daß überall die „Uratome" der wägbaren Materie, oder der schweren „Masse", durch den homogenen, im Weltraum verbreiteten „Weltäther" getrennt werden. Dieser sehr leichte und dünne (wenn auch nicht unwägbare) Weltäther bewirkt durch seine Schwingungen alle Erscheinungen des Lichts und der Wärme, der Elektricität und des Magnetismus. Man kann sich denselben entweder als continuirliche, den Raum zwischen den Massenatomen erfüllende Substanz vorstellen, oder als ebenfalls aus directen Theilchen zusammengesetzt; dann würde man diesen Aetheratomen eine inhärente Repulsivkraft zuschreiben können, im Gegensatze zu der immanenten Attractionskraft der Massenatome; auf die Anziehung der letzteren und die Abstoßung der ersteren würde die ganze Mechanik des Weltlebens zurückzuführen sein. Man könnte aber auch das „Wirken des allgemeinen Raumes" im Sinne von Professor Schlesinger mit den „Schwingungen des Weltäthers" zusammenstellen.

Einen elementaren Fortschritt des Naturerkennens von größter Tragweite hat jedenfalls die theoretische Physik in neuester Zeit dadurch gethan, daß sie der Kenntniß dieses

Digitized by Google

Weltäthers näher gerückt ist und die Frage von seinem Wesen, seiner Structur, seiner Bewegung in den Vordergrund der monistischen Naturphilosophie gedrängt hat. Noch vor wenigen Jahren galt der kosmische „Aether" den meisten Naturforschern als ein „imponderables" Wesen, von dem man eigentlich Nichts wisse und das blos als dürftige Hülfshypothese vorläufig zuzulassen sei. Das ist ganz anders geworden, seitdem Heinrich Hertz 1888 uns über das Wesen der elektrischen Kräfte aufgeklärt hat; durch seine schönen Experimente hat er die Ahnung von Faraday bestätigt, daß Licht und Wärme, Elektricität und Magnetismus nächst verwandte Erscheinungen einer einzigen Kraftgruppe sind und auf verschiedenen Schwingungen des Aethers beruhen. Das Licht selbst — welcher Art es auch sei — ist immer und überall eine elektrische Erscheinung. Der Aether selbst ist nicht mehr hypothetisch; seine Existenz kann in jedem Augenblick durch elektrische und optische Versuche bewiesen werden. Wir kennen die Länge der Lichtwellen und der elektrischen Wellen. Ja, einige Physiker glauben sogar die Dichtigkeit des Weltäthers annähernd bestimmen zu können. Wenn wir mittelst der Luftpumpe die Masse der atmosphärischen Luft (bis auf einen geringen Rückstand) aus einer Glasglocke entfernen, so bleibt die Lichtmenge innerhalb derselben unverändert; wir sehen den schwingenden Aether[9])!

Die Fortschritte in der Erkenntniß des Aethers bedeuten einen ungeheuren Gewinn der monistischen Philosophie. Denn damit sind die irrthümlichen Vorstellungen vom leeren Raum und von der Fernwirkung der Körper ausgeschieden; der ganze unendliche Weltraum, soweit ihn nicht die Massenatome (die „ponderable Materie") einnehmen, ist vom Aether erfüllt. Unsere Vorstellung von Raum und Zeit wird ganz anders, als Kant noch vor hundert Jahren sie lehrte; das „kritische"

Digitized by Google

System des großen Königsberger Philosophen offenbart in dieser Beziehung, wie in der teleologischen Beurtheilung der organischen Welt und in seiner Metaphysik, recht erhebliche dogmatische Schwächen[8]). Ja, selbst eine vernünftige Form der Religion kann die Aethertheorie als „Glaubenssatz" verwerthen, indem sie den beweglichen Weltäther als „schaffende Gottheit" der trägen und schweren Masse (als „Schöpfungsmaterial") gegenüberstellt[11]).

Schon eröffnen sich aber unserem freudig bewegten Forscherſinne von diesem glücklich erklommenen Hochgipfel monistischer Erkenntniß neue überraschende Perspectiven, welche uns der Lösung des einen großen Welträthsels noch viel näher zu bringen versprechen. Wie verhält sich dieser leichte bewegliche Weltäther zu der schweren und trägen „Masse", zu jener ponderablen Materie, die wir chemisch erforschen, und die wir uns nur aus Atomen zusammengesetzt denken können? Unsere heutige analytische Chemie hat noch vor ungefähr siebenzig „unzerlegbaren" Elementen oder sogenannten „Grundstoffen" Halt machen müssen. Allein die gegenseitigen Beziehungen dieser Elemente, ihre gruppenweise Verwandtschaft, ihr spektroskopisches Verhalten u. s. w. machen es höchst wahrscheinlich, daß sie alle nur historische Entwickelungs-Producte sind, entstanden durch verschiedenartige Lagerung und Verbindung einer wechselnden Zahl von Uratomen.

Diesen Uratomen oder Massenatomen, den letzten discreten Theilchen der trägen „ponderablen Materie", können wir mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit eine Anzahl von ewigen und unveräußerlichen Grundeigenschaften zuschreiben; sie sind vermuthlich überall im Weltraum von gleicher Größe und Beschaffenheit. Obgleich sie eine bestimmte endliche Größe besitzen, sind sie vermöge ihrer Natur selbst nicht theilbar. Ihre Gestalt ist wohl kugelig; sie sind träge

Digitized by Google

(im Sinne der Physik), unveränderlich, unelastisch, für den Aether undurchgänglich. Außer dem Beharrungsvermögen ist die wichtigste Eigenschaft dieser Uratome ihre chemische Affinität, ihre Neigung, sich an einander zu legen und in gesetzmäßiger Form zu kleinen Gruppen zu verbinden. Diese festen (unter den jetzigen physikalischen Existenz-Bedingungen der Erde beständigen) Gruppen von Uratomen sind die Elementatome, die bekannten „unzerlegbaren" Atome der Chemie. Die qualitativen, für unsere jetzige empirische Kenntniß unveräußerlichen Unterschiede unserer chemischen Elemente sind demnach lediglich bedingt durch die verschiedene Zahl und Lagerung der gleichartigen, sie verbindenden „Uratome". So ist z. B. das Atom des Kohlenstoffs (des eigentlichen „Schöpfers" der organischen Welt!) höchstwahrscheinlich ein Tetraëder, zusammengesetzt aus vier Uratomen.

Nachdem Mendelejeff und Lothar Meyer 1869 das „periodische Gesetz" der chemischen Elemente entdeckt und darauf ein „natürliches System" derselben gegründet hatten, wurde dieser bedeutungsvolle Fortschritt der theoretischen Chemie neuerdings von Gustav Wendt im Sinne der Entwickelungstheorie verwerthet. Er versuchte alle die verschiedenen Elemente als Entwickelungszustände oder historisch entstandene Combinationen von sieben Grundelementen hinzustellen, und diese letzteren wiederum als historische Producte eines einzigen Urelementes. Diesen hypothetischen „Urstoff" hatte schon Crookes in seiner „Genesis der Elemente" als Urmaterie oder Protyl bezeichnet[10]). Der empirische Nachweis dieses Urstoffes, welcher aller ponderablen Materie zu Grunde liegt, ist vielleicht nur eine Frage der Zeit. Seine Entdeckung würde vermuthlich die Hoffnung der Alchymisten erfüllen, Gold und Silber aus anderen Elementen künstlich darzustellen. Dann aber erhebt sich die neue große Frage:

Digitized by Google

„Wie verhält sich diese Urmasse zum Weltäther? Stehen beide Urſubſtanzen in einem wesentlichen und ewigen Gegensatze? Oder hat der bewegliche Aether vielleicht selbst erst die schwere Masse erzeugt?“ [11])

Auch zur Beantwortung dieser großen Grundfrage sind bereits verschiedene physikalische Hypothesen aufgestellt worden. Indessen gleich den verschiedenen atomistischen Hypothesen der Chemie sind sie zur Zeit nicht einleuchtend zu begründen, und dasselbe scheint mir auch von der sinnreichen Hypothese zu gelten, welche uns vorher der Herr Festredner über das Wirken des Weltraumes entwickelt hat. Wie derselbe richtig sagt, handelt es sich bei allen diesen naturphilosophischen Versuchen zur Zeit noch um „naturwissenschaftliche Glaubenssätze“, über deren Begründung man je nach subjectivem Urtheil und Bildungsgrade sehr verschiedener Ansicht sein kann. Ich glaube, daß die Lösung dieser Grundfragen zur Zeit noch jenseits der Grenzen des Naturerkennens liegt, und daß wir uns vor derselben noch auf lange Zeit hinaus werden bescheiden müssen mit „Ignoramus“ — wenn auch nicht mit „Ignorabimus!“

Etwas ganz Anderes aber ist es, wenn wir von diesen atomistischen Elementar-Hypothesen absehen und unseren Blick auf die historischen Verhältnisse der Weltentwickelung lenken, wie sie durch die großartigen Fortschritte der Naturerkenntniß in den letzten drei Decennien uns erschlossen worden ist. Hier hat sich uns innerhalb der Grenzen unseres Naturerkennens ein ungeheures neues Gebiet eröffnet; ein Gebiet, auf welchem eine Reihe der wichtigsten, früher für unlösbar gehaltenen Probleme in überraschender Weise gelöst worden ist [12]).

Allen anderen Eroberungen des Menschengeistes voran steht hier unsere moderne Entwickelungslehre! Schon

Digitized by Google

vor hundert Jahren von Goethe geahnt, aber erst im Beginn unseres Jahrhunderts von Lamarck in bestimmter Form ausgesprochen, ist dieselbe vor 40 Jahren durch Charles Darwin endgültig begründet worden; seine Selections-Theorie hat die Lücke ausgefüllt, welche Lamarck in seiner Lehre von der Wechselwirkung der Vererbung und Anpassung offen gelassen hatte. Wir wissen nun bestimmt, daß die organische Welt auf unserer Erde sich ebenso continuirlich „nach ewigen ehernen Gesetzen" entwickelt hat, wie es Lyell schon 1830 für den unorganischen Erdkörper selbst nachgewiesen hatte; wir wissen, daß die zahllosen verschiedenen Thier- und Pflanzen-Arten, welche im Laufe von Jahrmillionen unseren Planeten bevölkert haben, alle nur Zweige eines einzigen Stammbaumes sind; wir wissen, daß das Menschengeschlecht selbst nur einen der jüngsten, höchsten und vollkommensten Sprossen am Stammbaum der Wirbelthiere bildet.

Eine lückenlose Reihe von gesetzmäßig verlaufenden natürlichen Entwickelungs-Vorgängen führt jetzt den denkenden Menschengeist durch Aeonen von einem chaotischen Urzustande des Kosmos zu seiner heutigen „Weltordnung". Da haben wir zuerst nichts weiter im unendlichen Weltraum als den beweglichen elastischen Aether und unzählige gleichartige discrete Theilchen staubförmig in demselben vertheilt, die Uratome; vielleicht sind diese letzteren selbst ursprünglich „Verdichtungspunkte" der schwingenden „Substanz", deren Rest den Aether bildet. Indem die Uratome oder Massenatome in bestimmten Zahlen gruppenweise zusammentreten, entstehen unsere Elementatome. Entsprechend der Kant-Laplace'schen Nebularhypothese sondern sich aus jenem schwingenden „Urnebel" die rotirenden Weltkörper. Ein einziger unter vielen tausend Weltkörpern ist unsere Sonne, sammt den Planeten, die durch centrifuge Abschleuderung aus ihr entstanden sind.

Digitized by Google

Ein einziger Planet unseres Sonnensystems ist unsere winzige Erde; ihr ganzes individuelles Leben ist Product des Sonnenlichtes. Nachdem der glühende Erdball bis auf einen gewissen Grad abgekühlt ist, schlägt sich auf der erhärteten Kruste seiner Oberfläche tropfbar flüssiges Wasser nieder, die erste Vorbedingung organischen Lebens. Kohlenstoff-Atome beginnen ihre organogene Thätigkeit und vereinigen sich mit den anderen Elementen zu quellungsfähigen Plasma-Verbindungen. Ein kleines Plasmakörnchen überschreitet die Grenze der Cohäsion und des individuellen Wachsthums; es zerfällt in zwei gleiche Hälften. Mit diesem ersten Monere beginnt das organische Leben und seine eigenthümlichste Function, die Vererbung. In dem homogenen Moneren-plasma sondert sich ein festerer centraler Kern von einer weicheren äußeren Masse; durch diese Differenzirung von Nucleus und Protoplasma entsteht die erste organische Zelle. Lange Zeit werden nur solche Protisten oder einzellige Urwesen unseren Planeten allein bevölkert haben. Aus Coenobien oder geselligen Verbänden entstanden erst später die niedersten Histonen, vielzellige Pflanzen und Thiere.

An der sicheren Hand der drei großen empirischen „Schöpfungsurkunden", der Paläontologie, der vergleichenden Anatomie und Ontogenie, führt uns nunmehr die Stammesgeschichte von den ältesten Metazoen, den einfachsten vielzelligen Thieren, Schritt für Schritt bis zum Menschen hinauf[13]). An der untersten Wurzel des gemeinsamen Stammbaumes der Metazoen stehen die Gastraeaden und Spongien; ihr ganzer Körper besteht im einfachsten Falle nur aus einem rundlichen Magensäckchen, dessen dünne Wand zwei Zellenschichten bilden, die beiden primären Keimblätter. Ein entsprechender Keimzustand, die zweischichtige Gastrula, findet sich vorübergehend in der Keimesgeschichte aller übrigen Meta-

Digitized by Google

zoen, von den niedersten Nesselthieren und Würmern bis zum Menschen hinauf. Aus dem gemeinsamen Stamm der Helminthen oder der niederen Würmer entwickeln sich als selbstständige Hauptäste die vier getrennten Stämme der Weichthiere, Sternthiere, Gliederthiere und Wirbelthiere. Nur diese letzteren stimmen in allen wesentlichen Beziehungen des Körperbaues und der Entwickelung mit dem Menschen überein. Eine lange Reihe von niederen wasserbewohnenden Wirbelthieren (Lanzetthieren, Lampreten, Fischen) geht den lungenathmenden Amphibien voraus; diese erscheinen erst in der Steinkohlenzeit. Auf die Amphibien folgen in der permischen Periode die ersten Amnioten, die ältesten Reptilien; aus ihnen entwickeln sich später in der Triaszeit die Vögel einerseits, die Säugethiere andererseits.

Daß der Mensch seinem ganzen Körperbau nach ein echtes Säugethier ist, weiß man, so lange überhaupt die natürliche Einheit dieser höchsten Thierclasse begriffen wurde. Die einfachste Vergleichung mußte dem unbefangenen Beobachter von der nahen Formverwandtschaft des Menschen mit dem Affen, dem ähnlichsten von allen Säugethieren, überzeugen. Die tiefer eindringende vergleichende Anatomie wies nach, daß alle Unterschiede im Körperbau des Menschen und der Anthropoiden (Gorilla, Schimpanse, Orang) unbedeutender sind, als die entsprechenden Unterschiede im Körperbau dieser „Menschenaffen" und der niederen Affen. Die phylogenetische Deutung dieses Huxley'schen Satzes liegt auf der Hand. Die große Frage vom Ursprung des Menschengeschlechts — oder von der „Stellung des Menschen in der Natur" — die „Frage aller Fragen", war nun wissenschaftlich beantwortet: „Der Mensch stammt ab von einer Reihe affenartiger Säugethiere." Die Anthropogenie enthüllt die lange Kette von

Digitized by Google

Vertebraten-Ahnen, welche der späten Entstehung dieses höchstentwickelten Sprosses vorangegangen sind [13]).

Die unermeßliche Bedeutung des Lichtes, welches diese Aufschlüsse der Abstammungslehre auf das Gesammtgebiet der menschlichen Naturerkenntniß werfen, liegt klar vor Aller Augen; sie werden jedes Jahr mehr ihren umgestaltenden Einfluß auf alle Wissensgebiete äußern, je mehr sich die Ueberzeugung von ihrer unerschütterlichen Wahrheit Bahn bricht. Nur Unkundige oder beschränkte Geister können heute noch an ihrer Wahrheit zweifeln. Wenn ja noch hie und da ein älterer Naturforscher ihre Begründung bestreitet oder nach mangelnden Beweisen fragt (— wie dies beinahe alljährlich auf den Anthropologen-Versammlungen von Seiten eines berühmten deutschen Pathologen geschieht —), so beweist er damit nur, daß ihm die erstaunlichen Fortschritte der neueren Biologie und vor Allem der Anthropogenie fremd geblieben sind. Die ganze moderne Literatur der Biologie, unsere ganze heutige Zoologie und Botanik, Morphologie und Physiologie, Anthropologie und Psychologie sind von der Descendenztheorie durchdrungen und befruchtet [14]).

Wie die natürliche Entwickelungslehre auf monistischer Basis das ganze Gebiet der körperlichen Naturerscheinungen erhellt und aufgeklärt hat, so auch das Gebiet des *Geisteslebens*, welches von jenem nicht zu trennen ist. Wie unser menschlicher Körper sich langsam und stufenweise aus einer langen Reihe von Wirbelthierahnen herangebildet hat, so gilt dasselbe auch von unserer Seele; als Function unseres Gehirns hat sie sich stufenweise in Wechselwirkung mit diesem ihrem Organ entwickelt. Was wir kurzweg „menschliche Seele" nennen, ist ja nur die Summe unseres Empfindens, Wollens und Denkens, die Summe von physiologischen Functionen, deren Elementarorgane die mikroskopischen

Ganglienzellen unseres Gehirns bilden. Wie der bewunderungswürdige Bau dieses letzteren, unseres menschlichen Seelenorgans, sich im Laufe von Jahrmillionen allmählich aus den Gehirnformen höherer und niederer Wirbelthiere emporgebildet hat, zeigt uns die vergleichende Anatomie und Ontogenie; wie Hand in Hand damit auch die Seele selbst — als Function des Gehirns — sich entwickelt hat, das lehrt uns die vergleichende Psychologie. Die letztere zeigt uns auch, wie eine niedere Form der Seelenthätigkeit schon bei den niedersten Thieren vorhanden ist, bei den einzelligen Urthieren, Infusorien und Rhizopoden. Jeder Naturforscher, der gleich mir lange Jahre hindurch die Lebensthätigkeit dieser einzelligen Protisten beobachtet hat, ist positiv überzeugt, daß auch sie eine Seele besitzen; auch diese „Zellseele" besteht aus einer Summe von Empfindungen, Vorstellungen und Willensthätigkeiten; das Empfinden, Denken und Wollen unserer menschlichen Seele ist nur stufenweise davon verschieden. Ebenso ist auch eine „erbliche Zellseele" (als „potentielle Energie") schon in der Eizelle vorhanden, aus der sich der Mensch gleich jedem anderen Thiere entwickelt[15]).

Die erste Aufgabe jeder wirklich wissenschaftlichen Psychologie wird daher nicht, wie bisher, die müßige Speculation über ein selbstständiges immaterielles Seelenleben und dessen räthselhaften zeitweiligen Zusammenhang mit dem thierischen Körper sein, sondern vielmehr die vergleichende Untersuchung der Seelen-Organe und die experimentelle Prüfung ihrer psychischen Functionen. Denn die wissenschaftliche Psychologie ist ein Theil der Physiologie, der Lehre von den Functionen oder Lebensthätigkeiten der Organismen. Gleich der neueren Physiologie und Pathologie muß auch die Psychologie und Psychiatrie der Zukunft sich cellular gestalten und in erster Linie die seelischen Func-

Digitized by Google

tionen der Zellen untersuchen. Welche wichtigen Aufschlüsse uns eine solche Cellular-Psychologie schon auf der niedersten Stufe des organischen Lebens, bei den einzelligen Protisten (namentlich Rhizopoden und Infusorien), liefert, hat neuerdings Max Verworn in seinen schönen „psycho-physiologischen Protisten-Studien" gezeigt.

Dieselben Hauptgruppen der Seelenthätigkeit, die wir schon im einzelligen Organismus antreffen — die Erscheinungen der Reizbarkeit, Empfindung und Bewegung —, lassen sich ebenso auch bei allen vielzelligen Organismen als Functionen der ihren Körper zusammensetzenden Zellen nachweisen. Bei den niedersten Metazoen, den wirbellosen Thieren aus den Klassen der Spongien und Polypen, sind noch ebenso wie bei den Pflanzen keine besonderen Seelenorgane entwickelt, und alle Zellen des Körpers sind am „Seelenleben" mehr oder minder betheiligt. Erst bei den höheren Thieren erscheint das letztere lokalisirt und an besondere Organe gebunden. In Folge von Arbeitstheilung haben sich hier verschiedene Sinnesorgane als Werkzeuge specifischer Empfindung entwickelt, Muskeln als Organe der Bewegung und des Willens, Nervencentren oder Ganglien als vermittelnde und regulirende Centralorgane. Bei den höchst entwickelten Thierstämmen treten diese letzteren immer mehr als selbstständige Seelenorgane in den Vordergrund. Entsprechend dem außerordentlich verwickelten Bau ihres Central-Nervensystems, des Gehirns mit seinem wunderbaren Geflecht von Ganglienzellen und Nervenfasern, erreicht hier auch deren vielseitige Thätigkeit eine bewunderungswürdige Höhenstufe.

In diesen höchst entwickelten Gruppen des Thierreichs allein können wir mit Bestimmtheit auch jene vollkommensten Leistungen des Central-Nervensystems nachweisen, welche wir als Bewußtsein bezeichnen. Bekanntlich wird gerade diese

Digitized by Google

edelste Gehirnfunction auch heute noch oft als eine völlig räthselhafte Erscheinung, als der beste Beweis für die immaterielle Existenz einer „unsterblichen Seele" hingestellt. Dabei beruft man sich gewöhnlich auf die bekannte „Ignorabimus"-Rede des Berliner Physiologen Du Bois-Reymond über die Grenzen des Naturerkennens (1872). Es war eine eigenthümliche Ironie des Schicksals, daß der berühmte Rhetor der Berliner Akademie der Wissenschaften in dieser vielbesprochenen Rede vor 26 Jahren das Bewußtsein als ein ganz unbegreifliches Wunder und eine unübersteigliche Schranke der Erkenntniß hinstellte, während gleichzeitig der größte Theologe unseres Jahrhunderts, David Friedrich Strauß, das Gegentheil nachwies. Der scharfsinnige Verfasser des „alten und neuen Glaubens" hatte schon damals klar erkannt, daß alle Seelenthätigkeiten des Menschen, also auch sein Bewußtsein, als Functionen des Central-Nervensystems aus einer Quelle fließen und vom monistischen Standpunkt aus derselben Beurtheilung unterliegen; dem „exacten" Berliner Physiologen blieb diese Erkenntniß verschlossen, und mit schwer begreiflicher Kurzsichtigkeit stellte er diese specielle neurologische Frage neben das eine große „Welträthsel", neben die fundamentale Substanzfrage, die generelle Frage von dem „Zusammenhang von Materie und Kraft" [16]).

Wie ich schon vor langer Zeit nachgewiesen habe, sind diese beiden großen Fragen nicht zwei verschiedene „Welträthsel". Das neurologische Problem des Bewußtseins ist nur ein besonderer Fall von dem allumfassenden kosmologischen Problem, der Substanzfrage. „Wenn wir das Wesen von Materie und Kraft begriffen hätten, so würden wir auch verstehen, wie die ihnen zu Grunde liegende Substanz unter bestimmten Be-

Digitized by Google

dingungen empfinden, begehren und denken könne." Das Bewußtsein ist in gleicher Weise, wie die Empfindung und der Wille der höheren Thiere, eine mechanische Arbeit der Ganglienzellen und als solche auf chemische und physikalische Vorgänge im Plasma derselben zurückzuführen. Außerdem gelangen wir durch Anwendung der genetischen und vergleichenden Methode zu der Ueberzeugung, daß das Bewußtsein — und somit auch die Vernunft — keine dem Menschen ausschließlich eigenthümliche Gehirnfunction ist; vielmehr findet sich dieselbe auch bei vielen höheren Thieren, nicht nur Wirbelthieren, sondern auch Gliederthieren. Nur stufenweise, durch einen höheren Grad der Ausbildung, ist das Bewußtsein des Menschen von demjenigen der vollkommensten Thiere verschieden, und dasselbe gilt von allen anderen menschlichen Seelenthätigkeiten.

Durch diese und andere Ergebnisse der vergleichenden Physiologie wird unsere ganze Psychologie auf eine neue, feste, monistische Basis gestellt. Es wird dadurch jene ältere mystische Vorstellung von der Seele widerlegt, wie sie sich bei den Naturvölkern, aber auch in den Systemen dualistischer Philosophen noch heute findet. Hiernach wäre die „Seele" des Menschen (— und der höheren Thiere? —) ein besonderes Wesen, welches den Körper nur während seines individuellen Lebens bewohnt und regiert, im Tode aber verläßt. Die sehr verbreitete „Claviertheorie" vergleicht die „unsterbliche Seele" mit einem Clavierspieler, welcher auf dem Instrumente des sterblichen Körpers ein interessantes Stück, das individuelle Leben, abspielt und beim Tode sich in's Jenseits zurückzieht. Zwar wird diese „unsterbliche Seele" gewöhnlich für ein immaterielles Wesen ausgegeben; in der That aber wird sie doch eigentlich ganz materiell vorgestellt, nur als ein feineres, unsichtbares Wesen, luftförmig oder gasförmig, oder ähnlich

Digitized by Google

der beweglichen, äußerst leichten und dünnen Substanz des Aethers, wie sie die heutige Physik annimmt. Dasselbe gilt ja auch von den meisten Vorstellungen, die sich die rohen Naturvölker und die ungebildeten Klassen der Culturvölker seit Jahrtausenden von spukenden „Geistern" und „Göttern" gebildet haben. Gründliches Nachdenken ergibt, daß es sich auch hier — wie bei dem Schwindel der modernen Spiritisten — nicht um wirkliche immaterielle Wesen handelt, sondern um gasförmige, unsichtbare Körper. Ueberhaupt sind wir ja unfähig, uns wirklich immaterielle Wesen irgend faßbar vorzustellen. Wie schon Goethe klar erkannte, kann „die Materie nie ohne Geist, der Geist nie ohne Materie existiren und wirksam sein".

Was die Unsterblichkeit betrifft, so unterliegt dieser wichtige Begriff bekanntlich sehr verschiedenen Deutungen und Anwendungen. Man wirft unserem Monismus häufig vor, daß er die Unsterblichkeit überhaupt leugne; indessen ist das nicht richtig. Vielmehr halten wir dieselbe, in streng wissenschaftlichem Sinne, für einen unentbehrlichen Grundbegriff unserer monistischen Naturphilosophie. Unsterblichkeit in wissenschaftlichem Sinne ist Erhaltung der Substanz, also dasselbe, was die Physik als Erhaltung der Kraft, die Chemie als Erhaltung des Stoffes definirt. Der ganze Kosmos ist unsterblich. Ebensowenig als irgend ein anderes Stofftheilchen oder Krafttheilchen jemals aus der Welt verschwindet, ebensowenig ist das von den Atomen unseres Gehirns und von den Kräften unseres Geistes denkbar. Bei unserem Tode verschwindet nur die individuelle Form, in welcher jene Nervensubstanz gestaltet war, und die persönliche „Seele", welche deren Arbeit darstellte. Die complicirten chemischen Verbindungen jener Nervenmasse gehen in andere Verbindungen durch Zersetzung über, und die von ihr produ-

Digitized by Google

cirten lebendigen Kräfte werden in andere Bewegungsformen umgesetzt.

„Der große Caesar, todt und Lehm geworden,
Verstopft ein Loch jetzt vor dem rauhen Norden;
Der Staub, dem einst die ganze Welt gebebt,
Vor Wind und Wetter eine Wand verklebt!"

Ganz unhaltbar ist dagegen die Vorstellung einer persönlichen Unsterblichkeit. Wenn dieselbe auch heute noch in weiten Kreisen festgehalten wird, so erklärt sich das aus dem physikalischen Gesetze der Trägheit; denn das Beharrungsvermögen übt seine Macht ebenso im Gebiete der Ganglien-Zellen des Gehirns, wie in allen anderen Naturkörpern. Althergebrachte, durch viele Generationen vererbte Vorstellungen werden vom menschlichen Gehirn mit der größten Zähigkeit festgehalten, besonders dann, wenn sie schon in frühester Jugend dem kindlichen Verstande als unerschütterliche Dogmen eingepflanzt werden. Solche „erbliche Glaubenssätze" wurzeln um so fester, je mehr sie sich von der vernünftigen Naturerkenntniß entfernen und in das geheimnißvolle Kleid mythologischer Dichtung verstecken. Bei dem Dogma von der persönlichen Unsterblichkeit kommt dazu noch das vermeintliche Interesse, welches der Mensch an seiner individuellen Fortdauer nach dem Tode zu besitzen glaubt, und der vergebliche Anspruch, daß ihm in einem seligen „Jenseits" Ersatz für die getäuschten Hoffnungen und die vielen Leiden des Erdenlebens gewährt werde.

Irrthümlich wird oft von den zahlreichen Anhängern der persönlichen Unsterblichkeit behauptet, daß dieses Dogma eine angeborene und allen vernünftigen Menschen gemeinsame Vorstellung sei, und daß alle vollkommneren Religionen dieselbe lehren. Das ist unrichtig. Weder der Buddhismus, noch die mosaische Religion enthielten ursprünglich den Glaubenssatz

Digitized by Google

der persönlichen Unsterblichkeit, und ebensowenig glaubten daran die meisten Gebildeten im klassischen Alterthum, insbesondere während der höchsten Blüthe Griechenlands. Die monistische Philosophie jener Zeit, welche schon 500 Jahre vor Christus zu so bewunderungswürdiger Höhe der Speculation sich erhob, kannte jenes Dogma nicht. Erst durch Plato und Christus wurde dasselbe weiter ausgebildet und erreichte dann im Mittelalter eine so allgemeine Verbreitung, daß nur selten ein kühner Denker ihm offen zu widersprechen wagte. Die Ansicht, daß die Ueberzeugung von der persönlichen Unsterblichkeit besonders veredelnd auf die sittliche Natur des Menschen einwirke, wird durch die gräuelvolle Sittengeschichte des Mittelalters nicht bestätigt, ebensowenig durch die Psychologie der Naturvölker[17]).

Wenn auch heute noch eine veraltete Schule der rein speculativen Psychologie jenes unvernünftige Dogma aufrecht erhält, so liegt darin ein bedauerlicher Anachronismus. Vor sechzig Jahren ließ sich das noch entschuldigen; denn damals kannte man weder die feinere Structur des Gehirns genau, noch die physiologische Function seiner einzelnen Theile; die Elementarorgane derselben, die mikroskopischen Ganglienzellen, waren fast unbekannt, ebenso die Zellseele der Protisten; von der ontogenetischen Entwickelung hatte man nur sehr unvollkommene, von der phylogenetischen noch gar keine Vorstellungen.

Das alles hat sich im Laufe des letzten halben Jahrhunderts gänzlich geändert. Die neuere Physiologie hat schon großentheils die Localisation der einzelnen Geistesthätigkeiten, ihre Abhängigkeit von bestimmten Gehirntheilen nachgewiesen; die Psychiatrie hat gezeigt, daß jene psychischen Processe gestört oder vernichtet werden, wenn diese Gehirntheile erkranken oder entarten. Die Histologie der Ganglienzellen hat uns

Digitized by Google

deren höchst verwickelte Structur und Lagerung enthüllt. Von entscheidender Bedeutung für diese hochwichtige Frage sind aber die Entdeckungen der letzten Decennien über die feineren Vorgänge bei der Befruchtung geworden. Wir wissen jetzt, daß deren Wesen ausschließlich in der Copulation oder Verschmelzung von zwei mikroskopischen Zellen besteht, der weiblichen Eizelle und der männlichen Spermazelle. Das Moment, in welchem die Kerne dieser beiden Geschlechtszellen verschmelzen, bezeichnet haarscharf den Augenblick, in welchem das neue menschliche Individuum entsteht. Die neugebildete „Stammzelle" (oder „befruchtete Eizelle") enthält bereits potentiell — in der Anlage — alle die körperlichen und geistigen Eigenschaften, welche das Kind von beiden Eltern erbt. Offenbar widerspricht es der reinen Vernunft, ein „ewiges Leben ohne Ende" für eine individuelle Erscheinung anzunehmen, deren zeitlichen Anfang wir durch directe sinnliche Beobachtung haarscharf bestimmen können. Demnach können wir bei vernünftiger Beurtheilung des menschlichen Geisteslebens unsere individuelle Seele vom Gehirn ebensowenig getrennt denken, als die willkürliche Bewegung unseres Arms von der Contraction seiner Muskeln, oder den Kreislauf unseres Blutes von der Thätigkeit des Herzens.

Gegen diese streng physiologische Auffassung wird auch heute noch häufig der Vorwurf des „Materialismus" erhoben, ebenso wie gegen unsere ganze monistische Ansicht des Verhältnisses von Kraft und Stoff, von Geist und Materie. Ich habe schon früher wiederholt dargethan, daß mit diesem vieldeutigen Schlagworte gar Nichts gesagt ist; man könnte an seine Stelle ebensogut das scheinbare Gegentheil „Spiritualismus" setzen. Jeder kritische Denker, der die Geschichte der Philosophie kennt, weiß, daß solche Schlagworte in den wechselnden Systemen die verschiedenste Bedeutung an-

Digitized by Google

nehmen. Bei dem Materialismus kommt noch dazu die beständige Verwechselung der theoretischen und praktischen Bedeutung; Beide sind gänzlich verschieden. Klar und unzweideutig ist dagegen unser Begriff des Monismus oder der „Einheits-Philosophie“; für ihn ist ein „immaterieller lebendiger Geist“ ebenso undenkbar, als eine „todte geistlose Materie“; in jedem Atom ist Beides untrennbar verbunden. Die entgegengesetzte Vorstellung des Dualismus (— oder in anderen antimonistischen Systemen sogar des Pluralismus —) faßt Geist und Materie, Kraft und Stoff als zwei wesentlich verschiedene Substanzen auf; daß aber jede von Beiden für sich allein existieren oder uns wahrnehmbar sein könne, dafür gibt es in der That nicht einen einzigen empirischen Beweis.

Indem ich hier kurz auf diese weitreichenden psychologischen Consequenzen der monistischen Entwickelungslehre hindeute, berühre ich zugleich ein hochwichtiges Gebiet, auf welches auch unser Festredner in seinem Vortrag vielfach angespielt hat, das Gebiet der Religion und des damit verknüpften „Glaubens an Gott“. Gleich ihm halte ich die Bildung klarer, philosophischer Vorstellungen auf diesem fundamentalen Glaubensgebiete für höchst wichtig, und ich möchte daher die hohe Festversammlung um die Erlaubniß bitten, bei dieser feierlichen Gelegenheit ganz kurz ein offenes Glaubensbekenntniß ablegen zu dürfen. Diese „monistische Confession“ dürfte um so mehr Anspruch auf unbefangene Würdigung erheben, als sie nach meiner festen Ueberzeugung von mindestens neun Zehntheilen aller jetzt lebenden Naturforscher getheilt wird; ich glaube sogar, daß dieses monistische Bekenntniß von allen Naturforschern getheilt werden muß, welche folgende vier Bedingungen erfüllen: 1. Genügende Kenntnisse im Gesammtgebiete der Naturwissenschaft, vor allem in der modernen Entwickelungslehre. 2. Genügende Schärfe

Digitized by Google

und Klarheit der Urtheilskraft, um die logischen Schlüsse aus jenen empirischen Kenntnissen mittelst Induction und Deduction zu ziehen. 3. Genügenden moralischen Muth, um die so gewonnenen monistischen Erkenntnisse gegenüber den Angriffen der feindlichen dualistischen und pluralistischen Systeme zu behaupten, und 4. Genügende Geisteskraft, um sich auf Grund eigenen gesunden Denkens von den herrschenden religiösen Vorurtheilen zu befreien, und besonders von jenen vernunftwidrigen Dogmen, die uns seit frühester Jugend als unerschütterliche „religiöse Offenbarungen" fest eingepflanzt werden.

Wenn wir von diesem freien Denkerstandpunkte aus die zahlreichen Religionen der verschiedenen Völker vergleichend betrachten, so werden wir zunächst genöthigt werden, alle diejenigen Vorstellungen als unhaltbar auszuscheiden, welche mit den klar erkannten und durch die kritische Vernunft festgestellten Lehrsätzen der empirischen Naturerkenntniß in unlösbarem Widerspruche stehen. Wir können hier also ohne Weiteres von allen mythologischen Erzählungen absehen, von allen „Wundern" und von allen sogenannten „Offenbarungen", welche auf übernatürlichem Wege zu uns gelangt sein sollen. Alle diese mystischen Lehren sind unvernünftig, weil sie durch keine einzige wirkliche Erfahrung bestätigt werden, vielmehr mit den uns bekannten, durch vernünftige Naturerkenntniß festgestellten Thatsachen unvereinbar sind.

Das gilt ebenso von den Legenden der christlichen und mosaischen, wie von denjenigen der mohammedanischen und indischen Sagenkreise. Wenn wir also hier sämmtliche mystischen Dogmen und übersinnlichen Offenbarungen bei Seite lassen, so bleibt als werthvoller und unschätzbarer Kern der wahren Religion die geläuterte, auf vernünftige Anthropologie gegründete Sittenlehre übrig[19]).

Digitized by Google

Unter den zahlreichen verschiedenen Religionsformen, welche sich aus den rohesten prähistorischen Anfängen seit mehr als zehntausend Jahren entwickelt haben, stehen unzweifelhaft diejenigen beiden Religionen obenan, welche auch heute noch die größte Verbreitung unter den Culturvölkern besitzen, die ältere buddhistische und die jüngere christliche. Beide haben sehr viele und wesentliche Züge gemeinsam, sowohl in ihrer Mythologie als in ihrer Ethik; ein bedeutender Theil des Christenthums ist sogar direct aus dem indischen Buddhismus, wie ein anderer Theil aus den mosaischen und platonischen Glaubenslehren herübergenommen. Indessen erscheint uns auf unserem heutigen Culturstandpunkte mit vollem Rechte die christliche Sittenlehre weit vollkommener und reiner als diejenige aller anderen Religionen. Freilich müssen wir gleich hinzufügen, daß gerade die wichtigsten und edelsten Grundsätze der christlichen Ethik — die Nächstenliebe, die Pflichttreue, die Wahrheitsliebe, der Gehorsam gegen die Gesetze — keineswegs dem christlichen Glauben als solchem eigenthümlich, sondern viel älteren Ursprungs sind. Die vergleichende Völkerpsychologie weist nach, daß diese ethischen Fundamentalsätze bei vielen älteren Culturvölkern schon Jahrtausende vor Christus mehr oder weniger anerkannt und geübt waren.

Das oberste Sittengesetz der vernünftigen Religion bleibt die Menschenliebe, und zwar in dem naturgemäßen Gleichgewicht zwischen Egoismus und Altruismus, zwischen Eigenliebe und Nächstenliebe. „Was Du willst, daß Dir die Leute thun sollen, das thue Du ihnen auch!" Dieses natürliche höchste Gebot wurde gelehrt und befolgt schon Jahrtausende, bevor Christus sprach: „Du sollst Deinen Nächsten lieben als Dich selbst!" In der menschlichen Familie galt dieser Grundsatz von jeher als selbstverständlich;

Digitized by Google

denn er war von unseren thierischen Vorfahren bereits als „ethischer Instinct" durch Vererbung übertragen. Er bestand in gleicher Weise und in weiterer Bedeutung auch schon bei den primitivsten Gemeinden und Horden der ältesten Naturvölker, ebenso wie bei den Heerden der Affen und anderer socialer Säugethiere. Die „Nächstenliebe", d. h. die gegenseitige Unterstützung, Pflege, Beschützung u. s. w., erscheint bei diesen gesellig lebenden Thieren bereits als sociale Pflicht; denn ohne sie ist der dauernde Bestand jener Gesellschaften unmöglich. Wenn nun auch später beim Menschen jene moralischen Fundamente der Gesellschaft sich viel höher entwickelten, so liegt doch ihre älteste prähistorische Quelle, wie Darwin gezeigt hat, in den socialen Instincten der Thiere. Sowohl bei den höheren Wirbelthieren (Hunden, Pferden, Elephanten u. s. w.), als auch bei den höheren Gliederthieren (Ameisen, Bienen, Termiten u. s. w.) bedingt das Zusammenleben in geordneten Gesellschaften die Entwickelung socialer Beziehungen und Pflichten; diese sind auch für den Menschen der wichtigste Hebel des intellectuellen und moralischen Fortschrittes geworden.

Unzweifelhaft verdankt die heutige menschliche Cultur einen großen Theil ihrer Vollkommenheit der Ausbreitung und Veredlung der christlichen Sittenlehre, trotzdem deren hoher Werth durch Verknüpfung mit unhaltbaren Mythen und sogenannten „Offenbarungen" oft in bedauerlichster Weise beeinträchtigt worden ist. Wie wenig die letzteren zur Ausbildung der ersteren beitragen, zeigt die bekannte historische Thatsache, daß gerade die Orthodoxie und die auf sie gegründete Hierarchie (— Allen voran der Papismus [18]) —) am wenigsten bestrebt ist, die Gebote jener Sittenlehre zu erfüllen; je lauter sie die Theorie der letzteren predigt, desto weniger erfüllt sie selbst ihre Gebote in der Praxis.

Digitized by Google

Außerdem ist zu bedenken, daß ein anderer, höchst beträchtlicher Theil unserer modernen Cultur und Ethik ganz unabhängig vom Christenthum sich entwickelt hat, insbesondere durch ununterbrochene Pflege der hochentwickelten Geistesschätze des klassischen Alterthums. Das eindringliche Studium der griechischen und römischen Klassiker hat jedenfalls viel mehr dazu beigetragen als dasjenige der christlichen Kirchenväter. Dazu kommt nun in unserem Jahrhundert, in dem mit Recht schon jetzt so genannten „Jahrhundert der Naturwissenschaften", der ungeheure Fortschritt der höchsten Geistesbildung, welchen wir der geläuterten Naturerkenntniß und der auf sie gegründeten monistischen Philosophie verdanken. Daß diese auch auf unsere Sittenlehre fördernd und veredelnd einwirken muß, ist unzweifelhaft und bereits durch viele treffliche Schriften (von Spencer, Carneri, Vetter u. A.) im Laufe der letzten drei Decennien nachgewiesen [19]).

Gegen diese monistische Ethik, die sich auf die vernünftige Naturerkenntniß gründet, ist der Vorwurf erhoben worden, daß sie die bestehende Cultur untergraben und insbesondere die culturfeindlichen Bestrebungen der modernen Socialdemokratie fördern werde. Wir halten diesen Vorwurf für völlig ungerechtfertigt. Die Anwendung philosophischer Grundsätze auf praktische Lebensverhältnisse, und insbesondere auf sociale und politische Fragen, kann in der verschiedensten Weise geschehen. Sogenannter politischer „Freisinn" hat mit dem „Freidenken" unserer Naturreligion nichts zu thun. Außerdem bin ich überzeugt, daß die vernünftige Sittenlehre der letzteren mit dem guten und wirklich werthvollen Theile der christlichen Ethik in keinem Widerspruch steht und mit ihr vereinigt auch fernerhin dem wahren Fortschritte der Menschheit dienen wird.

Digitized by Google

Anders freilich verhält es sich mit der *christlichen Mythologie* und mit der besonderen Form des auf sie gegründeten Gottesglaubens. Insofern dieser letztere die Vorstellung eines sogenannten „persönlichen Gottes" einschließt, ist er durch die neueren Fortschritte der monistischen Naturerkenntniß ganz unhaltbar geworden. Uebrigens ist ja schon durch hervorragende Vertreter der monistischen Philosophie seit mehr als zweitausend Jahren der Nachweis geführt worden, daß durch die Vorstellung eines „persönlichen Gottes, Weltschöpfers und Weltregierers" nicht das Mindeste für eine wirklich vernünftige Weltanschauung gewonnen ist. Denn wenn auch die Frage nach der „Weltschöpfung" in dem hergebrachten trivialen Sinne durch die wunderbare Wirksamkeit eines zweckmäßig bauenden außerweltlichen Gottes beantwortet wird, so erhebt sich gleich dahinter die neue Frage: „Wo kommt dieser persönliche Gott her? Und was hat er vor der Weltschöpfung gethan? Wo nahm er dazu das Material her?" u. s. w. Daher wird im Gebiete der *wirklich wissenschaftlichen* Philosophie die veraltete Vorstellung eines anthropomorphen „persönlichen Gottes" noch vor Ablauf dieses Jahrhunderts ihre Geltung verlieren; die entsprechende Vorstellung eines „persönlichen Teufels" (— noch im vorigen Jahrhundert der ersteren gegenübergestellt und sehr allgemein geglaubt —) ist von unseren heutigen Gebildeten bereits endgültig aufgegeben.

Beiläufig bemerkt, verträgt sich übrigens der *Amphitheismus*, der an *Gott und Teufel* glaubt, viel besser mit einer vernünftigen Welterklärung, als der reine *Monotheismus*. Am reinsten ausgebildet ist vielleicht der Amphitheismus in der Zendreligion der Perser, welche *Zoroaster* (oder Zarathustra, der „Goldstern") schon 2000 Jahre vor Christus begründete. Hier steht überall *Ormudz*.

Digitized by Google

der Gott des Lichtes und des Guten, im Kampf gegen Ahriman, den Gott der Finſterniß und des Böſen. In ähnlicher Weiſe wird der beſtändige Kampf eines guten und böſen Princips auch in der Mythologie vieler anderen amphitheiſtiſchen Religionen perſonificirt; im alten Aegypten kämpfte der gute Oſiris mit dem böſen Typhon, im alten Indien ſteht Wiſchnu, der Erhalter, Schiwa, dem Zerſtörer, gegenüber u. ſ. w.

Will man wirklich die Vorſtellung des „perſönlichen Gottes“ als Grundlage der Weltanſchauung feſthalten, ſo erklärt dieſer Amphitheismus die Leiden und Mängel dieſer Welt ſehr einfach als Wirkung des böſen Princips oder des „Teufels“. Der reine Monotheismus hingegen, wie er der urſprünglichen Religion von Moſes und ebenſo von Mohammed zu Grunde liegt, vermag eine vernünftige Erklärung dafür nicht zu geben. Wenn der Eine Gott derſelben wirklich ein abſolut gutes, vollkommenes Weſen iſt, ſo mußte er auch ſeine Welt vollkommen ſchaffen. Eine ſo unvollkommene und leidenvolle organiſche Welt, wie ſie auf der Erde beſteht, konnte er überhaupt nicht erfinden.

Dieſe Betrachtungen gewinnen an Gewicht, wenn wir uns in die tiefere Naturerkenntniß der neueren Biologie verſenken; hier hat uns vor Allem Darwin durch ſeine Lehre vom Kampf um's Daſein und die darauf gegründete Selections-Theorie vor 40 Jahren die Augen geöffnet. Wir wiſſen ſeitdem, daß die ganze organiſche Natur auf unſerem Planeten nur durch einen ſchonungsloſen Kampf Aller gegen Alle beſteht. Tauſende von Thieren und Pflanzen müſſen an jedem Orte der Erde alltäglich zu Grunde gehen, damit einzelne auserleſene Individuen beſtehen bleiben und ſich des Lebens freuen. Aber auch die Exiſtenz dieſer wenigen Bevorzugten iſt ein beſtändiger Kampf gegen bedrohliche Gefahren aller Art. Tauſende von

Digitized by Google

hoffnungsvollen Keimen gehen in jeder Minute nutzlos zu Grunde. Der wüthende Interessenkampf in der menschlichen Gesellschaft ist nur ein schwaches Bild des unaufhörlichen und grausamen Existenzkampfes, der in der ganzen lebendigen Welt herrscht. Die schöne Dichtung von „Gottes Güte und Weisheit in der Natur", die wir als Kinder noch vor fünfzig Jahren mit Andacht anhörten, findet heute keine Gläubigen mehr, wenigstens unter den denkenden Gebildeten! Sie ist vernichtet durch unsere tiefere Erkenntniß der Wechselbeziehungen zwischen den Organismen, durch die fortgeschrittene Oekologie und Sociologie, durch die Parasitenkunde und Pathologie.

Alle diese trostlosen und unabänderlichen Thatsachen — die wahre „Nachtseite der Natur" — werden für den religiösen Glauben verständlich durch den Amphitheismus; sie erscheinen als „Werke des Teufels", der die vollkommene, sittliche Weltordnung des „guten Gottes" bekämpft und stört. Sie bleiben unverständlich für den Monotheismus, der nur Einen Gott, nur Ein vollkommenes höchstes Wesen kennt. Wenn man dabei beständig die „sittliche Weltordnung" im Munde führt, so verschließt man die Augen vor den unleugbaren Thatsachen der Völkergeschichte und der Naturgeschichte.

Auf Grund dieser Erwägungen können wir schwer begreifen, wie die große Mehrheit der sogenannten „Gebildeten" noch heute einerseits den Glauben an einen persönlichen Gott für einen unentbehrlichen Grundsatz der Religion erklärt und andererseits gleichzeitig den Glauben an einen persönlichen Teufel als einen überwundenen Aberglauben des Mittelalters zurückweist. Bei „gebildeten Christen" ist diese Inconsequenz um so unbegreiflicher und tadelnswerther, als beide Dogmen gleicherweise wesentliche Bestandtheile jedes echt christlichen Glaubensbekenntnisses bilden. Bekanntlich spielt der persönliche Teufel als „Satanas, Versucher, Ver-

Digitized by Google

führer, Fürst der Hölle, Herr der Finsterniß" u. s. w. im neuen Testamente eine sehr wichtige Rolle, während er in den älteren Schriften des alten Testamentes nicht vorhanden ist. Selbst unser großer Reformator Martin Luther, der so vielen veralteten Dogmentram „zum Teufel warf", konnte die Ueberzeugung von der realen Existenz und der persönlichen Gegnerschaft des Beelzebub nicht los werden; man denke nur an den historischen Tintenfleck auf der Wartburg! Außerdem hat unsere christliche bildende Kunst in vielen Tausenden von Gemälden und anderen bildlichen Darstellungen den Satanas ebenso leibhaftig vorgestellt, wie die drei persönlichen guten Götter, mit deren Vereinigung in einer „dreieinigen Person" sich die menschliche Vernunft seit achtzehnhundert Jahren umsonst abquält. Der tiefe Eindruck, den solche millionenfach wiederholte concrete Darstellungen besonders auf kindliche Gemüther ausüben, wird in seiner colossalen Wirkung gewöhnlich unterschätzt; er trägt sicher einen sehr großen Theil der Schuld daran, daß solche unvernünftige Mythen unter der Maske von „Glaubenswahrheiten" sich beständig forterhalten, allen Einwänden der Vernunft zum Trotz.

Freisinnige christliche Theologen haben allerdings vielfach versucht, den „persönlichen Teufel" aus der christlichen Glaubenslehre zu entfernen und nur als die personificirte Idee der Lüge, als den „Geist des Bösen" hinzustellen. Allein mit demselben Rechte müssen wir dann auch an die Stelle des persönlichen Gottes die personificirte Idee der Wahrheit, den „Geist des Guten", setzen. Gegen diese Vorstellung haben wir nicht das Mindeste einzuwenden; vielmehr erblicken wir in ihr eine werthvolle Brücke, welche das Wunderland religiöser Dichtung mit dem Lichtreiche wissenschaftlicher Naturerkenntniß verbindet.

Digitized by Google

Unsere „monistische Gottesidee", welche allein mit der geläuterten Naturerkenntniß der Gegenwart sich verträgt, erkennt „Gottes Geist in allen Dingen". Sie kann nimmermehr in Gott ein „persönliches Wesen" sehen, d. h. mit anderen Worten, ein Individuum von beschränkter räumlicher Ausdehnung oder gar von menschlicher Gestalt. „Gott" ist vielmehr überall. Wie schon Giordano Bruno sagte: „Ein Geist findet sich in allen Dingen, und es ist kein Körper so klein, der nicht einen Theil der göttlichen Substanz in sich enthielte, wodurch er beseelt wird." Jedes „Atom" ist dergestalt beseelt, und ebenso der „Weltäther"; man kann demnach „Gott" auch als die unendliche Summe aller Naturkräfte bezeichnen, als die Summe aller Atomkräfte und aller Aetherschwingungen. Es kommt im Wesentlichen auf dasselbe hinaus, wenn der geehrte Herr Vorredner Gott als „das oberste Weltgesetz" definirt und dieses als „Wirken des allgemeinen Raumes" darstellt. Nicht auf den Namen kommt es bei diesem höchsten Glaubenssatze an, sondern auf die Einheit der Grundvorstellung, auf die Einheit von Gott und Welt, von Geist und Natur. Hingegen erniedrigt der „Homotheismus", die anthropomorphe Vorstellung von Gott, diesen erhabensten kosmischen Begriff zu einem „gasförmigen Wirbelthier" [20]).

Unter den verschiedenen Systemen des Pantheismus, welche die monistische Gottesvorstellung schon seit langer Zeit mehr oder weniger klar ausgebildet haben, ist wohl das vollkommenste dasjenige von Spinoza. Diesem System hat bekanntlich auch Goethe seine höchste Bewunderung und Zustimmung gezollt. Von anderen hervorragenden Männern, welche ihre natürliche Religion in diesem Sinne pantheistisch gestalteten, wollen wir hier nur noch zwei der größten Dichter und Menschenkenner nennen: Shakespeare und Lessing, zwei

Digitized by Google

der größten deutschen Fürsten: Friedrich II. von Hohenstaufen und Friedrich II. von Hohenzollern; zwei der größten Naturforscher: Laplace und Darwin. Indem wir unser eigenes pantheistisches Glaubensbekenntniß demjenigen dieser hervorragenden freien Geister anschließen, wollen wir nur noch betonen, daß dasselbe durch die erstaunlichen Fortschritte der Naturerkenntniß in den letzten drei Decennien eine früher nicht geahnte empirische Begründung erfahren hat.

Der Vorwurf des Atheismus, den man auch heute noch gegen unseren Pantheismus und gegen den ihm zu Grunde liegenden Monismus erhebt, findet in den wirklich gebildeten Kreisen der Gegenwart keinen Widerhall mehr. Freilich konnte noch im Anfang des Jahres 1892 der damalige deutsche Reichskanzler im preußischen Abgeordnetenhause die seltsame Alternative aufstellen: „Entweder christliche oder atheistische Weltanschauung"; es geschah dies bei der Vertheidigung jenes berüchtigten Volksschulgesetzes, das bestimmt war, unsere Schulbildung mit gebundenen Händen der papistischen Hierarchie zu überliefern[18]). Die weite Entfernung, welche diesen entarteten Auswuchs der christlichen Religion von dem ursprünglichen reinen Urchristenthum trennt, ist nicht größer, als diejenige, welche jene mittelalterliche Alternative von dem gebildeten religiösen Bewußtsein der Gegenwart scheidet. Wer freilich die Anbetung von alten Kleidungsstücken und Wachspuppen oder das gedankenlose Ableiern von Messen und Rosenkränzen für wahre christliche Religionsübung hält; wer an wunderthätige Reliquien glaubt und Verzeihung seiner Sünden durch Ablaßgelder und Peterspfennige erkauft, dem überlassen wir gern seine Ansprüche auf „allein selig machende Religion"; diesen Fetischdienern gegenüber wollen wir gern als „Atheisten" gelten.

Digitized by Google

Aehnlich wie mit den Beschuldigungen des Atheismus und der Irreligion verhält es sich mit dem oft gehörten Vorwurfe, daß unser Monismus die Poesie zerstöre und die Gemüthsbedürfnisse des Menschen nicht befriedige; insbesondere soll die Aesthetik — sicher ein höchst werthvolles Gebiet, ebenso in der theoretischen Philosophie als im praktischen Leben — durch die monistische Naturphilosophie beeinträchtigt werden. Schon David Friedrich Strauß, einer unserer feinsinnigsten Aesthetiker und edelsten Schriftsteller, hat jenen Vorwurf widerlegt und gezeigt, wie gerade umgekehrt die Pflege der Poesie und der Cultus des Schönen zu einer viel größeren Rolle in unserem „neuen Glauben" berufen ist. Ihnen, hochgeehrte Anwesende, als Naturforschern und Naturfreunden, brauche ich nicht auseinander zu setzen, wie sehr jedes tiefere Eindringen unseres Verstandes in die Erkenntniß der Naturgeheimnisse gleichzeitig auch unser Gemüth erwärmt, unserer Phantasie neue Nahrung zuführt und unsere Schönheitsanschauung erweitert. Um sich zu überzeugen, wie eng alle diese Gebiete der edelsten menschlichen Geistesthätigkeit zusammenhängen, wie unmittelbar die Erkenntniß der Wahrheit mit der Liebe zum Guten und der Verehrung des Schönen verknüpft ist, genügt es, einen einzigen Namen zu nennen, den größten deutschen Genius: Wolfgang Goethe.

Wenn bisher die ästhetische Bedeutung unserer monistischen Naturreligion, ebenso wie ihr ethischer Werth, noch wenig in das Bewußtsein der Gebildeten eingedrungen ist, so liegt das wohl hauptsächlich an unserem mangelhaften Schulunterricht. Zwar ist in den letzten Decennien über Schulreform und Erziehungs-Principien unendlich viel geredet und geschrieben worden; aber von einem wesentlichen Fortschritt ist noch wenig zu spüren. Auch hier herrscht das physikalische Gesetz der Trägheit; auch hier — und ganz

Digitized by Google

besonders in den deutschen Schulen — bethätigt die Scholastik des Mittelalters ein Beharrungsvermögen, dem gegenüber die vernünftige Unterrichtsreform jedes Bodenstück Schritt für Schritt mühsam erkämpfen muß. Auch auf diesem hochwichtigen Gebiete, von dem Wohl und Wehe der künftigen Generationen abhängt, wird es nicht eher besser werden, als bis die monistische Naturerkenntniß als unentbehrliche feste Grundlage anerkannt ist.

Die Schule des zwanzigsten Jahrhunderts, auf diesem festen Grunde neu erblühend, wird nicht allein die wundervollen Wahrheiten der Weltentwickelung der aufwachsenden Jugend zu entschleiern haben, sondern auch die unerschöpflichen Schätze der Schönheiten, die überall in derselben verborgen liegen. Mögen wir die Pracht des Hochgebirges oder die Zauberwelt des Meeres bewundern, mögen wir mit dem Fernrohr die unendlich großen Wunder des gestirnten Himmels, oder mit dem Mikroskop die noch überraschenderen Wunder des unendlich kleinen Lebens betrachten, überall öffnet uns die Gott-Natur eine unerschöpfliche Quelle ästhetischer Genüsse. Blind und stumpf ist bisher der weitaus größte Theil der Menschheit durch diese herrliche irdische Wunderwelt gewandelt; eine kranke und unnatürliche Theologie hat ihr dieselbe als „Jammerthal" verleidet. Jetzt gilt es, dem mächtig fortschreitenden Menschengeiste endlich die Augen zu öffnen; es gilt ihm zu zeigen, daß die wahre Naturerkenntniß nicht allein seinem grübelnden Verstande, sondern auch seinem sehnenden Gemüthe volle Befriedigung und unversiegliche Nahrung zuführt.

Die monistische Naturforschung als Erkenntniß des Wahren, die monistische Ethik als Erziehung zum Guten, die monistische Aesthetik als Pflege des Schönen — das sind die drei Hauptgebiete unseres Monismus; durch die

Digitized by Google

harmonische und zusammenhängende Ausbildung gewinnen wir jenes wahrhaft beglückende Band zwischen Religion und Wissenschaft, das heute noch von so Vielen schmerzlich vermißt wird. Das Wahre, das Gute und das Schöne, das sind die drei hehren Gottheiten, vor denen wir anbetend unser Knie beugen; in ihrer naturgemäßen Vereinigung und gegenseitigen Ergänzung gewinnen wir den reinen Gottesbegriff [21]). Diesem „dreieinigen Gottes-Ideale", dieser naturwahren Trinität des Monismus wird das herannahende zwanzigste Jahrhundert seine Altäre bauen!

Im August 1882 wohnte ich der dreihundertjährigen Jubelfeier der Universität Würzburg bei, an der ich selbst im Jahre 1852 meine medicinischen Studien begonnen und sechs Semester hindurch fortgesetzt hatte. Die treffliche Festrede in der Universitätskirche hielt der damalige Rector, der ausgezeichnete Chemiker Johannes Wislicenus. Er schloß seine Segenswünsche mit den Worten: „Das walte Gott, der Geist des Guten und der Wahrheit." Ich füge hinzu: „Und der Geist der Schönheit." In diesem Sinne widme auch ich Ihrer Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes bei dieser festlichen Gelegenheit meine besten Glückwünsche. Möge die Erforschung der Naturgeheimnisse auch in dieser nordöstlichen Ecke unseres Thüringer Landes blühen und gedeihen, und mögen ihre hier in Altenburg reifenden Erkenntnißfrüchte nicht weniger zur Geistescultur und zur Förderung wahrer Religion beitragen, als diejenigen, welche vor 370 Jahren der große Reformator Martin Luther an der nordwestlichen Ecke Thüringens, auf der Wartburg bei Eisenach, zu Tage förderte.

Mitten inne zwischen der Wartburg und Altenburg liegt an der Thüringer Nordgrenze die klassische Musenstadt Weimar und nahe dabei unsere Landesuniversität Jena. Ich betrachte

Digitized by Google

es als ein gutes Omen, daß gerade in diesem Augenblicke in Weimar eine seltene Festfeier die durchlauchtigsten Erhalter der Universität Jena, die Beschützer der freien Forschung und freien Lehre zusammengeführt hat[22]). In der Hoffnung, daß der Schutz und die Förderung derselben uns auch ferner erhalten bleibe, schließe ich mein monistisches Glaubensbekenntniß mit den Worten: „Das walte Gott, der Geist des Guten, des Schönen und der Wahrheit!"

Neue Anmerkung (September 1902).

Die vorstehende Altenburger Rede über den „Monismus" fand in zehn Auflagen (innerhalb acht Jahren), sowie in zahlreichen Uebersetzungen, eine sehr weite Verbreitung; dieser entsprechend erfuhr sie aber auch viele und scharfe Angriffe. Die Antwort auf diese letzteren habe ich in meinem Buche über „Die Welträthsel" gegeben (Bonn, Emil Strauß, 1899; achte Auflage 1902).

Digitized by Google

Anmerkungen zum Monismus.

1) Naturwissenschaftliche Glaubenssätze (S. 289) In der Festrede, welche Professor Schleſinger am 9. Oktober 1892 über dieſes Thema in Altenburg hielt, wies derſelbe mit Recht (im Sinne von Kant) auf die Grenzen des Naturerkennens hin, welche uns durch die Unvollkommenheit unſerer Erkenntnißorgane geſetzt ſind. Die Lücken, welche die empiriſche Naturforſchung im Gebäude der Wiſſenſchaft offen laſſen muß, können wir aber durch Hypotheſen ausfüllen, durch mehr oder weniger wahrſcheinliche Vermuthungen. Dieſe können wir zwar zur Zeit noch nicht ſicher beweiſen; aber wir dürfen ſie zur Erklärung der Erſcheinungen verwerthen, ſofern ſie der vernünftigen Naturerkenntniß nicht widerſprechen. Solche vernünftige Hypotheſen ſind wiſſenſchaftliche Glaubensſätze und ſomit ſehr verſchieden von ſogenannten „kirchlichen Glaubensſätzen oder religiöſen Dogmen". Die letzteren ſind entweder reine Dichtungen (— ohne jeden empiriſchen Beweis —) oder einfach unvernünftig (— dem Cauſalgeſetze widerſprechend —). Eine vernünftige Hypotheſe von fundamentaler Bedeutung iſt z. B. der Glaube an die Einheit der Materie (die Zuſammenſetzung der Elemente aus Uratomen, S. 299), der Glaube an die Urzeugung (S. 330), der Glaube an die principielle Einheit aller Naturerſcheinungen, wie ſie unſer Monismus vertritt (vgl. darüber meine Generelle Morphologie I. Bd. S. 105, 164 u. ſ. w., ſowie die Natürl. Schöpfungsgeſchichte IX. Aufl., 1898, S. 21, 360, 812). Da ſowohl die einfacheren Vorgänge in der anorganiſchen Natur, wie die verwickelteren Erſcheinungen im organiſchen Leben auf dieſelben Naturkräfte zurückführbar ſind; da ferner dieſe wieder ihren gemeinſamen Grund in einem einheitlichen, den allgemeinen unend-

Digitized by Google

lichen Weltraum erfüllenden Urprincip besitzen, so kann man dieses letztere (den Weltäther) als allumfassende Gottheit betrachten und darauf den Satz gründen: „der Gottesglaube ist mit der Naturwissenschaft vereinbar". In dieser pantheistischen Auffassung, wie in der Kritik des einseitigen Materialismus stimme ich mit Professor Schlesinger überein, während ich dagegen einem Theile seiner biologischen — und insbesondere anthropologischen — Folgerungen nicht zustimmen kann. Vgl. dessen Aufsatz: Thatsachen und Folgerungen aus dem Wirken des allgemeinen Raumes (Mittheilungen aus dem Osterlande, V. Bd., Altenburg 1892).

2) Einheit der Natur (S. 289). Die principielle Einheit der anorganischen und organischen Natur, sowie ihren genetischen Zusammenhang halte ich für einen fundamentalen Hauptsatz unseres Monismus. Ich betone diesen „Glaubenssatz" hier ausdrücklich, weil immer noch angesehene Naturforscher bisweilen ihn bestreiten. Nicht allein wird die alte mystische „Lebenskraft" immer wieder von Zeit zu Zeit aufgewärmt, sondern auch der natürlichen Entwickelungslehre wird noch oft die „wunderbare" Entstehung des organischen Lebens aus der „todten" anorganischen Natur als ein unlösbares Räthsel entgegengestellt, als eines der „sieben Welträthsel" von Du Bois-Reymond (vgl. dessen Leibniz-Rede 1880). Die Lösung dieses „transcendenten" Welträthsels und der damit zusammenhängenden Frage von der Archigonie (— der „Urzeugung" in einem ganz bestimmten Sinne! —) kann nur gefunden werden durch eine kritische Analyse und durch unbefangene Vergleichung der Stoffe, Formen und Kräfte in der anorganischen und organischen Natur. Eine solche habe ich schon 1866 im zweiten Buche meiner „Generellen Morphologie" gegeben (Bd. I, S. 109—238: „Allgemeine Untersuchungen über die Natur und erste Entstehung der Organismen, ihr Verhältniß zu den Anorganen und ihre Eintheilung in Thiere und Pflanzen"). Einen kurzen Auszug derselben enthält der XV. Vortrag meiner „Natürl. Schöpfungsgesch." (IX. Aufl., S. 340—368). Die größten Schwierigkeiten, welche der dort dargelegten monistischen Auffassung früher entgegenstanden, können jetzt als beseitigt gelten durch die neueren Aufschlüsse über das Wesen des Plasma, die Entdeckung der Moneren, das genaue Studium der nächstverwandten einzelligen Protisten, ihren Vergleich mit

Digitized by Google

der Stammzelle (oder der befruchteten Eizelle), sowie durch die chemische Kohlenstofftheorie. (Vgl. meine „Studien über Moneren und andere Protisten" in der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. IV, V, 1868—1870. Vgl. ferner: Carl Naegeli, 1884, Mechanisch-physiologische Begründung der Abstammungslehre).

3) Religion der Thiere (S. 291). Die ersten Anfänge jener höheren Gehirnfunctionen, welche wir als Vernunft und Bewußtsein, Religion und Sittlichkeit bezeichnen, sind bei den höchst entwickelten Hausthieren (— vor allen Hunden, Pferden, Elephanten —) bereits unverkennbar; sie sind nur graduell (nicht qualitativ) von den entsprechenden Seelenthätigkeiten der niedersten Menschenrassen verschieden. Wenn die Affen, und vor allen die Anthropoiden, seit Jahrtausenden gleich den Hunden domesticirt und in engster Berührung mit den Culturmenschen gezüchtet worden wären, so würde unzweifelhaft ihre Annäherung an die menschliche Seelenthätigkeit noch viel auffallender sein. Die anscheinend tiefe Kluft, welche den Menschen noch von diesen höchst entwickelten Säugethieren trennt, „ist vorzugsweise darin begründet, daß der Mensch in sich mehrere hervorragende Eigenschaften vereinigt, welche bei den übrigen Thieren nur getrennt vorkommen, nämlich 1. die höhere Differenzirungsstufe des Kehlkopfs (Sprache), 2. des Gehirns (Seele), und 3. der Extremitäten; 4. endlich den aufrechten Gang. Lediglich die glückliche Combination eines höheren Entwickelungsgrades von diesen wichtigen thierischen Organen und Functionen erhebt die meisten Menschen so hoch über alle Thiere" (Generelle Morphologie, 1866, Bd. II, S. 430).

4) Vererbung erworbener Eigenschaften (S. 291). Da der Streit über diese wichtige Frage immer noch nicht geschlichtet ist, sei bei dieser Gelegenheit besonders darauf hingewiesen, welche werthvollen Gründe seiner Entscheidung gerade die Entwickelung der Instincte bei den höheren Thieren, der Sprache und der Vernunft beim Menschen liefert. „Die Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften ist eine unerläßliche Annahme der monistischen Entwickelungslehre." „Wenn man mit Weismann und Galton dieselbe leugnet, so schließt man damit den umbildenden Einfluß der Außenwelt auf die organische Form überhaupt aus." (Anthropogenie, IV. Aufl., S. XXIII, 836. Vgl. ferner die dort citirten Schriften von Eimer, Weismann, Herbert

Digitized by Google

Spencer, Ray-Lankester ꝛc., sowie meine Abhandlung „Zur Phylogenie der Australischen Fauna“ (1893) und Ludwig Wilser, Die Vererbung der geistigen Eigenschaften (Heidelberg 1892).

5) Theosophisches Natursystem (S. 293). Unter allen neueren Versuchen der dualistischen Philosophie, die Naturerkenntniß theologisch (— und zwar auf der Basis des christlichen Monotheismus —) zu begründen, ist der Essay on classification von Louis Agassiz der weitaus bedeutendste, ja eigentlich der einzige nennenswerthe (Vgl. hierüber meine Natürl. Schöpfungsgesch. III. Vortrag, sowie die „Ziele und Wege der heutigen Entwickelungsgeschichte“ 1875, Jena, Zeitschr. für Naturw., Bd. X. Supplement). Daß die dogmatische Auffassung des Speciesbegriffes bei Agassiz rein teleologisch und wissenschaftlich völlig unhaltbar war, habe ich eingehend im 22. Kapitel meiner generellen Morphologie nachgewiesen (Bd. II. S. 323—364).

6) Darwin und Copernicus (S. 294). Unter diesem Titel hat Herr Geh. Rath Emil Du Bois-Reymond im II. Bande seiner „Gesammelten Reden“ (1897, S. 496) einen Nachruf wieder abgedruckt, welchen er am 25. Januar 1883 in der Berliner Akademie der Wissenschaften gehalten hatte. Da dieser Nachruf, wie der Redner selbst in einer Anmerkung (S. 500) sagt, großes Aufsehen, „sehr unverdienter Weise“, erregte und ihm von Seiten der klerikalen Presse heftige Angriffe zuzog, wird es mir gestattet sein, hier darauf hinzuweisen, daß derselbe keinen neuen Gedanken enthält. Denn ich selbst hatte den Vergleich zwischen Darwin und Copernicus, sowie die Verdienste beider Heroen um die Vernichtung der anthropocentrischen und geocentrischen Weltanschauung eingehender bereits fünfzehn Jahre früher ausgeführt in meinen Vorträgen „über die Entstehung und den Stammbaum des Menschengeschlechts“ (in der III. Serie der Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge von Virchow und Holtzendorff, Nr. 53 und 54, 1868; IV. Aufl. 1881). Wenn Herr Du Bois-Reymond sagt: „Für mich ist Darwin der Copernicus der organischen Welt,“ so freue ich mich um so mehr, meinen Gedankengang (— zum Theil mit denselben Worten —) von ihm acceptirt zu sehen, als er selbst sich dabei unnöthiger Weise zu mir in Gegensatz bringt. Ebenso verhält es sich mit der Erklärung der „angeborenen

Digitized by Google

Ideen" durch den Darwinismus, welche Herr Du Bois 1870 in seiner Rede über „Leibnizische Gedanken in der neueren Naturwissenschaft" versucht (I. Bd. der gesammelten Reden). Auch hier stimmt sein Gedankengang in erfreulicher Weise mit demjenigen überein, den ich vier Jahre früher in meiner Generellen Morphologie (Bd. II, S. 446) und in der Natürlichen Schöpfungsgeschichte entwickelt hatte (1868, I. Vortrag S. 26, letzter Vortrag S. 530): „Die Gesetze der Vererbung und Anpassung erklären uns, wie die Erkenntnisse a priori ursprünglich aus Erkenntnissen a posteriori sich entwickelt haben" ꝛc. Es kann mir nur sehr schmeichelhaft sein, den berühmten Rhetor der Berliner Akademie neuerdings als Freund und Gönner der „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" zu begrüßen, welche derselbe früher als einen schlechten Roman bezeichnet hatte. Man sollte aber deshalb doch nicht sein geflügeltes Wort vergessen, daß die wissenschaftlich begründeten Stammbäume der Phylogenie „etwa so viel werth sind, wie in den Augen der historischen Kritik die Stammbäume homerischer Helden" (Darwin versus Galiani, 1876).

7) Das Gesetz von der Erhaltung der Substanz (S. 295) gehört streng genommen auch zu den „naturwissenschaftlichen Glaubenssätzen" und könnte als § 1 unserer „monistischen Religion" gelten. Allerdings betrachten die Physiker der Gegenwart allgemein und mit Recht ihr „Gesetz von der Erhaltung der Kraft" als die unerschütterliche Grundlage ihrer wissenschaftlichen Naturerkenntniß (Robert Mayer, Helmholtz), und ebenso die Chemiker ihr Grundgesetz „von der Erhaltung des Stoffes" (Lavoisier). Allein skeptische Philosophen könnten mit Erfolg sowohl gegen jedes einzelne dieser beiden Grundgesetze gewisse Einwände erheben, als gegen ihre Zusammenfassung in dem einen obersten Grundgesetz „von der Erhaltung der Substanz". Thatsächlich werden dergleichen Einwände von Seiten der dualistischen Philosophie noch fortwährend versucht, oft unter dem Scheine der vorsichtigen Kritik. Diese skeptischen (zum Theil auch rein dogmatischen) Einwände haben nur insofern einen Schein der Berechtigung, als sie das fundamentale Substanzproblem betreffen, die Grundfrage von dem „Zusammenhang von Materie und Kraft". Wenn wir aber diese eine, noch wirklich vorhandene „Grenze des Naturerkennens" bereitwillig anerkennen, so vermögen wir innerhalb derselben das mechanische

Causalgesetz" ganz allein zur Anwendung zu bringen. Die verwickelten sogenannten „geistigen Vorgänge" (insbesondere auch das Bewußtsein) sind dem „Gesetze von der Erhaltung der Substanz" genau ebenso unterworfen, wie die einfacheren mechanischen Naturprocesse, als Objecte der organischen Physik und Chemie. Vgl. Anmerkung 16.

8) Kant und der Monismus (S. 299). Da die neuere deutsche Philosophie größtentheils auf Immanuel Kant zurückgeht und zum Theil den großen Königsberger Philosophen in übertriebener Weise (— selbst als „unfehlbar"! —) vergöttert, sei es gestattet, hier wiederholt darauf hinzuweisen, daß sein System der kritischen Philosophie aus monistischen und dualistischen Bestandtheilen gemischt ist. Von fundamentaler Bedeutung werden stets seine kritischen Principien der Erkenntnißtheorie bleiben, der Nachweis, daß wir das eigentliche tiefste Wesen der Substanz, das „Ding an sich" (— oder den „Zusammenhang von Materie und Kraft" —) nicht zu erkennen vermögen; unsere Erkenntniß bleibt subjectiver Natur; sie ist bedingt durch die Organisation unseres Gehirns und unserer Sinneswerkzeuge und vermag daher bloß die Erscheinungen zu begreifen, welche uns die Erfahrung von der Außenwelt übermittelt. Aber innerhalb dieser „menschlichen Erkenntniß-Grenzen" ist ein positives monistisches Naturerkennen sehr wohl möglich, im Gegensatze zu allen dualistischen und metaphysischen Phantastereien. Eine solche große monistische Erkenntnißthat war die mechanische Kosmogenie von Kant und Laplace, der „Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newton'schen Grundsätzen abgehandelt" (1755). Ueberhaupt hielt Kant im Gebiete der anorganischen Naturerkenntniß den monistischen Standpunkt streng ein, indem er den Mechanismus allein als wirkliche Erklärung der Erscheinungen gelten ließ. Im Gebiete der organischen Naturerkenntniß hingegen hielt er denselben zwar auch für berechtigt, aber nicht für ausreichend; hier glaubte er außer den Werkursachen (Causae efficientes) nothwendig auch Zweckursachen (Causae finales) zu Hulfe nehmen zu müssen. (Vgl. den V. Vortrag meiner Natürl. Schöpfungsgeschichte: Entwickelungstheorie von Kant und Lamarck. Vgl. ferner Albrecht Rau, Kant und die Naturforschung. Eine

Digitized by Google

Prüfung der Resultate des idealistischen Kriticismus durch den realistischen. Kosmos, II. Bd. 1886.) Dadurch gelangte Kant auf die schiefe Ebene der dualistischen Teleologie und später zu seinen unhaltbaren metaphysischen Ansichten von „Gott, Freiheit und Unsterblichkeit". Wahrscheinlich wären diese Irrthümer vermieden worden, wenn Kant eine gründliche anatomisch-physiologische Bildung besessen hätte. Freilich lagen damals die Naturwissenschaften noch in der Wiege. Ich bin fest überzeugt, daß Kant's System der kritischen Philosophie ganz anders und rein monistisch ausgefallen wäre, wenn ihm die ungeahnten Schätze empirischer Naturerkenntniß zu Gebote gestanden hätten, über welche wir heute verfügen.

9) Der Weltäther (S. 298). In einem geistreichen Vortrage „über die Beziehungen zwischen Licht und Elektricität" hat Heinrich Hertz auf der (62.) Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Heidelberg 1889 die Tragweite seiner glänzenden Entdeckung erläutert: „So verbreitet sich das Gebiet der Elektricität über die ganze Natur. Es rückt auch uns selbst näher; wir erfahren, daß wir in Wahrheit ein elektrisches Organ haben, das Auge. — Da liegt nahe vor uns die Frage nach den unvermittelten Fernwirkungen überhaupt. Gibt es solche? — In anderer Richtung nicht ferne liegt die Frage vom Wesen der Elektricität. Und unmittelbar an diese anschließend erhebt sich die gewaltige Hauptfrage nach dem Wesen des Aethers, nach den Eigenschaften des raumerfüllenden Mittels, nach seiner Structur, seiner Ruhe oder Bewegung, seiner Unendlichkeit oder Begrenztheit. Immer mehr gewinnt es den Anschein, als überrage diese Frage alle übrigen, als müsse die Kenntniß des Aethers uns nicht allein das Wesen der ehemaligen Imponderabilien offenbaren, sondern auch das Wesen der alten Materie selbst und ihrer innersten Eigenschaften, der Schwere und Trägheit. — Der heutigen Physik liegt die Frage nicht mehr ferne, ob nicht etwa Alles, was ist, aus dem Aether geschaffen sei?" — Diese Frage wird bereits von einigen monistischen Naturphilosophen bejaht, so von J. G. Vogt in seinem gedankenreichen Werke über „das Wesen der Elektricität und des Magnetismus auf Grund eines einheitlichen Substanzbegriffes" (Leipzig 1891). Er betrachtet die Massenatome (oder die Uratome des kinetischen Materie-Begriffes) als individualisirte Verdichtungscentren der continuirlichen, den ganzen

Digitized by Google

Weltraum lückenlos erfüllenden Substanz: der bewegliche elastische Theil dieser Substanz zwischen den Atomen und im ganzen Weltraum ist eben der Aether. Zu ähnlichen Anschauungen gelangte schon früher auf Grund mathematisch-physikalischer Untersuchungen Georg Helm in Dresden; in seinem Aufsatze „über die Vermittelung der Fernwirkungen durch den Aether" (Annalen der Physik und Chemie, 1881, Bd. XIV) zeigt er, „daß zur Erklärung der Fernwirkungen und der Strahlung nur die Annahme eines einzigen Stoffes, des Aethers, erforderlich ist, d. h. daß für diese Erscheinungen alle Qualitäten, die man einem Stoffe zuschreiben kann, einflußlos sind, außer der einen, daß er sich bewegt; oder daß im Begriffe Aether nichts Anderes gedacht zu werden braucht als „das Bewegliche".

10) Atome und Elemente (S. 300). Die zahlreichen und wichtigen Gründe, welche für die zusammengesetzte Natur unserer empirischen Elemente sprechen, hat kürzlich Gustav Wendt erörtert in seiner Abhandlung über „die Entwickelung der Elemente, Entwurf zu einer biogenetischen Grundlage für Chemie und Physik" (Berlin 1891). Vgl. auch Wilhelm Preyer: „Die organischen Elemente und ihre Stellung im System" (Wiesbaden 1891), Victor Meyer: Chemische Probleme der Gegenwart (Heidelberg 1890) und W. Crookes: „Die Genesis der Elemente" (Braunschweig 1888). Ueber die verschiedenartige Auffassung des Atombegriffes vgl. Philipp Spiller, Die Atomlehre, in: Die Urkraft des Weltalls nach ihrem Wesen und Wirken auf allen Naturgebieten (Berlin 1886): I. Naturphilosophie. II. Die Weltätherlehre. III. Die ethische Seite der Naturbetrachtung. Ueber den Aufbau der Masse aus den Atomen. Vgl. A. Turner, Die Kraft und Materie im Raume (Leipzig 1886, III. Aufl.). I. Ueber die Natur des Stoffes und seine Relationsverhältnisse. II. Atomverbindungen. III. Die Natur der Moleküle und ihre Verbindungen. Theorie der Krystallisation.

11) Die Weltsubstanz (S. 301). Das Verhältniß der beiden Urbestandtheile des Kosmos, Aether und Masse, läßt sich vielleicht in der nachstehenden Gegenüberstellung (nach einer der vielen verschiedenen Hypothesen) einigermaßen vorläufig anschaulich machen:

Digitized by Google

Welt (= Substanz = Kosmos).

Weltäther (= bewegliche, schwingende oder active Substanz).	Weltmasse (= träge, beharrende oder passive Substanz).
Hauptfunctionen: Elektricität, Magnetismus, Licht, Wärme.	Hauptfunctionen: Schwere, Trägheit, chemische Wahlverwandtschaft.
Structur: dynamisch; continuirliche, elastische Substanz, nicht aus Atomen zusammengesetzt (?).	Structur: atomistisch: discontinuirliche, unelastische Substanz, aus Atomen zusammengesetzt (?).

Das räthselhafte Wesen des Aethers bietet gegenwärtig noch, im Gegensatze zu dem besser bekannten Wesen der Masse, unserer theoretischen Auffassung außerordentliche Schwierigkeiten. Diese sind so groß, daß die meisten Physiker — und noch mehr die Chemiker — die Frage nach dem Wesen des Aethers ganz bei Seite lassen oder nur oberflächlich streifen. Und doch liegt es auf der Hand, daß diese „gewaltige Hauptfrage" zunächst alle anderen kosmologischen Grundfragen an Bedeutung überragt. In Bezug auf die Structur des Aethers neigen wohl die meisten Physiker zu der Annahme, daß er ebenso wie die Masse aus discreten Theilchen — d. h. also aus Atomen — zusammengesetzt sei. Allein bei dieser Annahme müssen wir weiterhin uns vorstellen, daß zwischen den Aether-Atomen noch ein anderes raumerfüllendes Medium existire, also außer Aether und Masse noch ein dritter (ganz unbekannter!) Urbestandtheil des Kosmos; denn die altehrwürdige Vorstellung des wirklich „leeren Raumes", und der damit verknüpften „Fernwirkung der Körper", verliert immer mehr jeden Boden, je tiefer die monistische Speculation in das wahre Wesen der Substanz auf Grund der neueren Erfahrungs-Fortschritte eindringt. Wenn wir nun wirklich außer Aether und Masse noch einen solchen dritten, zwischen den Atomen dieser Beiden befindlichen Urbestandtheil der Substanz annehmen wollten, so wäre damit nicht das geringste gewonnen; denn bei der Frage nach seiner Structur würden wir wieder auf dieselben Schwierigkeiten und Antinomien stoßen, und so „in infinitum"! Es scheint mir daher die entgegengesetzte Hypothese den Vorzug zu verdienen, daß der Weltäther nicht aus Atomen zusammengesetzt ist, vielmehr eine „continuirliche elastische Substanz" darstellt, daß er eine „dynamische Structur" besitzt, keine atomistische (wie die „Masse"). Ohnehin wird von den Physikern schon jetzt zugegeben,

Digitized by Google

daß die Dichtigkeit oder der Aggregatzustand des Aethers ein ganz eigenthümlicher und mit den bekannten drei Zuständen der Masse nicht vergleichbar ist. Dieser „ätherische Aggregatzustand" ist weder fest, noch tropfbar flüssig, noch gasförmig. Er ist auch nicht „festflüssig", wie das gequollene wasserreiche Plasma organischer Gewebe. Dennoch könnte man, um überhaupt irgend eine faßbare Vorstellung vom Aether-Wesen zu gewinnen, vielleicht ein grobes Bild aus der Massenwelt entlehnen und ihn einer äußerst weichen und höchst elastischen Gallerte vergleichen, wie sie in der Umbrella-Substanz mancher Medusen und Ctenophoren uns bekannt ist. Bisweilen sind in einer solchen „festflüssigen" Gallerte Milliarden von feinsten, nur bei stärkster Vergrößerung erkennbaren Körnchen vertheilt In ähnlicher Weise könnte man sich die Massen-Atome in der continuirlichen Aether-„Grundsubstanz" vertheilt vorstellen. Die Dichtigkeit des Aethers hat Sir William Thomson dahin berechnet, daß eine Aether-Kugel vom Volumen unserer Erde mindestens 250 Pfund wiege. — Die Chemiker pflegen bei ihren Untersuchungen über die „Wahlverwandtschaft" der empirischen Element-Atome, bei der Analyse und Synthese ihrer chemischen Verbindungen, gewöhnlich weder an die Uratome der Masse zu denken, noch an ihre Beziehungen zu dem zwischen ihnen befindlichen Aether. Und doch ist es klar, daß diese letzteren nothwendig mit in Betracht gezogen werden müssen, wenn man in das Wesen der ersteren tiefer eindringen will. — Elektricität, Magnetismus, Licht, strahlende Wärme – also „Aether-Functionen"! — spielen bekanntlich auch bei manchen chemischen Processen eine hochwichtige Rolle, und müssen also auch für den Chemiker ebenso Gegenstand tieferer Forschung sein, wie die „Massen-Functionen" der Schwere, des Gewichtes, der „chemischen Wahlverwandtschaft".

12) Universale Entwickelungslehre (S. 301). Die wichtigsten Schriften darüber habe ich in der neuen (X.) Aufl. meiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (1902) aufgeführt. Vgl. insbesondere: Carus Sterne (Ernst Krause): Werden und Vergehen. Eine Entwickelungsgeschichte des Naturganzen in gemeinverständlicher Fassung (III. Aufl. mit 500 Abbildungen, Berlin 1886). — Wilhelm Bölsche, Entwickelungsgeschichte der Natur (Band I und II vom Hausschatz des Wissens), Berlin 1894. —

Digitized by Google

Hugo Spitzer, Beiträge zur Descendenz-Theorie und zur Methodologie der Naturwissenschaft (Graz 1886).

13) Stammesgeschichte (S. 305). Begriff und Aufgabe der Phylogenie oder Stammesgeschichte habe ich zuerst 1866 definirt, im sechsten Buche meiner „Generellen Morphologie" (Bd. II, Seite 301—422). Den wesentlichen Inhalt derselben, sowie ihre Beziehung zur Ontogenie oder Keimesgeschichte entwickelt in populärer Form der II. Theil meiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (X. Aufl. mit 30 Tafeln, Berlin 1902). Die besondere Anwendung beider Zweige der Entwickelungsgeschichte auf den Menschen versucht meine Anthropogenie (Leipzig 1874. IV. umgearbeitete und vermehrte Aufl. 1891, I. Theil: Keimesgeschichte. II. Theil: Stammesgeschichte). — Neuerdings habe ich in einem größeren dreibändigen Werke die strenge fachwissenschaftliche Begründung meiner biogenetischen Ansichten zu geben versucht: „Systematische Phylogenie, Entwurf eines natürlichen Systems der Organismen auf Grund ihrer Stammesgeschichte" (I. Theil: Protisten und Pflanzen; II. Theil: Wirbellose Thiere; III. Theil: Wirbelthiere), Berlin 1896.

14) Gegner der Abstammungslehre (S. 305). Seit dem Tode von Louis Agassiz (1873) wird als einziger namhafter Gegner des Darwinismus und der Descendenz-Theorie Rudolf Virchow betrachtet; bei jeder Gelegenheit hat er dieselben als „unbewiesene Hypothesen" bekämpft, jedoch niemals den geringsten Versuch einer eingehenden wissenschaftlichen Widerlegung derselben gemacht. Vgl. hierüber meine Schrift über „Freie Wissenschaft und freie Lehre". Eine Entgegnung auf Rudolf Virchow's Münchener Rede über „die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat", 1878.

15) Cellular-Psychologie (S. 306). Vgl. hierüber meinen vorhergehenden Vortrag über „Zellseelen und Seelenzellen" (S. 171); ferner: Zellseele und Cellular-Psychologie, in meiner Abhandlung über freie Wissenschaft und freie Lehre", Stuttgart 1878, S. 83; — Natürliche Schöpfungsgeschichte (X. Aufl., S. 446, 793) und Anthropogenie (IV. Aufl., S. 128, 147). Vgl. ferner Max Verworn, Psycho-physiologische Protisten-Studien, Jena 1889, sowie dessen ausgezeichnete „Allgemeine Physiologie" (II. Aufl., Jena 1897); Paul Carus, The Soul of Man,

Digitized by Google

an investigation of the facts of physiological and experimental Psychology (Chicago 1891). Unter den neueren Versuchen, die Psychologie auf Grund der Entwickelungslehre in monistischem Sinne zu reformiren, ist besonders hervorzuheben: Kröll, Die Seele im Lichte des Monismus (Straßburg 1902); Georg Heinrich Schneider, Der thierische Wille, Systematische Darstellung und Erklärung der thierischen Triebe und deren Entstehung, Entwickelung und Verbreitung im Thierreiche, als Grundlage zu einer vergleichenden Willenslehre (Leipzig 1880). Vgl. desselben ergänzendes Werk: Der menschliche Wille vom Standpunkte der neuen Entwickelungstheorie (1882).

16) Das Bewußtsein (S. 308). Noch immer wird in zahlreichen Schriften die veraltete Ansicht von Du Bois-Reymond (1872) festgehalten, daß das menschliche Bewußtsein ein unlösbares „Welträthsel" für sich sei, eine transcendente Erscheinung, die zu allen übrigen Naturerscheinungen in principiellem Gegensatze stehe. Gerade auf diese Ansicht in erster Linie gründet die dualistische Weltanschauung ihre Behauptung, daß der Mensch ein ganz besonderes Wesen und seine persönliche Seele unsterblich sei. Gerade deshalb wird seit 26 Jahren die „Leipziger Ignorabimus-Rede" von Du Bois-Reymond von allen Vertretern mythologischer Weltanschauung zur Stütze verwerthet und als Widerlegung des „monistischen Dogma" gerühmt. Das Schlußwort „Ignorabimus" wurde aus dem Futurum in das Präsens übersetzt, und dieses „Ignoramus" bedeutet, daß wir „Ueberhaupt nichts wissen" — und noch schlimmer, daß „wir überhaupt nicht zur Klarheit kommen und alles weitere Reden müßig bleibt". Gewiß bleibt die berühmte Ignorabimus-Rede ein bedeutungsvolles rhetorisches Kunstwerk; sie ist eine „schöne Predigt" von hoher Vollendung der Form und überraschendem Wechsel naturphilosophischer Bilder. Bekanntlich beurtheilt aber die Mehrheit (— und besonders das „schöne Geschlecht" —) eine „schöne Predigt" nicht nach dem wahren Ideen-Gehalte, sondern nach dem ästhetischen Unterhaltungswerthe. Während Du Bois sein Auditorium ausführlich mit den unglaublichen Leistungen des Laplace'schen Geistes unterhält, schlüpft er am Schlusse über den wichtigsten Theil seines Thema in elf kurzen Zeilen hinweg und versucht gar nicht weiter die Lösung seiner Hauptfrage, ob die

Digitized by Google

Welt wirklich „doppelt unbegreiflich“ sei? Ich habe dagegen schon wiederholt zu zeigen versucht, daß die beiden Grenzen unseres Naturerkennens in der That eine und dieselbe sind; die Thatsache des Bewußtseins und sein Verhältniß zum Gehirn sind uns nicht minder, aber auch nicht mehr räthselhaft, als die Thatsache des Sehens und Hörens, als die Thatsache der Gravitation, als der Zusammenhang von Materie und Kraft. (Vgl. meine Abhandlung über „Freie Wissenschaft und freie Lehre“, Stuttgart 1878, Seite 78, 82 ꝛc.)

17) Unsterblichkeit (S. 312). Vielleicht bei keinem Glaubenssatze der Kirche liegt die grobmaterialistische Vorstellung des christlichen Dogma so klar zu Tage, wie bei der hochgehaltenen Lehre von der „persönlichen Unsterblichkeit“ und der damit verknüpften „Auferstehung des Fleisches“. Sehr gut bemerkt darüber Savage in seinem vortrefflichen Werke über „Die Religion im Lichte der Darwin'schen Lehre“ (Deutsch von Schramm, Leipzig 1886, S. 180): „Eine der stehenden Anklagen der Kirche gegen die Wissenschaft lautet, daß letztere materialistisch sei. Ich möchte im Vorbeigehen darauf aufmerksam machen, daß die ganze kirchliche Vorstellung vom zukünftigen Leben von jeher und noch jetzt der reinste Materialismus war und ist. Der materielle Leib soll auferstehen und in einem materiellen Himmel wohnen.“ Vergl. darüber auch Ludwig Büchner, Das zukünftige Leben und die moderne Wissenschaft (Leipzig 1889), Lester Ward: Causes of Belief im Immortality („The Forum“, Vol. VIII, Sept. 1889), Paul Carus, The Soul of Man, An Investigation of the Facts of physiological and experimental Psychology (Chicago 1891). Carus weist sehr treffend auf die Analogie zwischen den älteren und neueren Vorstellungen über Licht und über Seele hin. Wie man früher die leuchtende Flamme durch einen besonderen Feuerstoff, das Phlogiston, erklärte, so die denkende Seele durch eine besondere gasförmige Seelensubstanz. Jetzt wissen wir, daß das Flammenlicht eine Summe von elektrischen Aether-Schwingungen ist, und die Seele eine Summe von Plasma-Bewegungen in den Ganglienzellen. Dieser wissenschaftlichen Auffassung gegenüber besitzt die Unsterblichkeitslehre der scholastischen Psychologie ungefähr denselben Werth, wie die materialistischen Vorstellungen der Rothhäute

Digitized by Google

über das jenseitige Leben, welchen Schiller in der Nadowessischen Todtenklage Ausdruck gibt.

18) Papismus (S. 317, 324). Zu den merkwürdigsten und für die menschliche Vernunft beschämendsten Thatsachen des neunzehnten Jahrhunderts gehört der fortdauernde Einfluß jener mächtigen Hierarchie des Vaticans, welche wir kurz als Papismus bezeichnen. Bekanntlich steht dieses moderne Zerrbild der katholischen Religion zu der ursprünglichen reinen Form derselben in ausgesprochenem Gegensatze. Die Gelübde der Entsagung und Nächstenliebe, der Armuth und Keuschheit sind längst in ihr Gegentheil verkehrt. Die ethischen Segnungen des reinen Christenthums, dessen einzige feste Basis das Evangelium des Neuen Testaments bildet, sind durch den Papismus zum Fluche der Culturvölker geworden. Nichts ist beschämender und unheilvoller für das neu gegründete deutsche Kaiserreich, als daß schon 20 Jahre nach seiner Gründung die Minorität des ultramontanen Centrums einen bestimmenden Einfluß auf dessen Geschicke gewonnen hat. Eine kurzsichtige Regierung und ein zerklüfteter, von Partei-Interessen verblendeter Reichstag buhlen um seine Gunst. Die Religion dient diesem Centrum nur als Deckmantel für politische Zwecke; aber durch die Vollkommenheit der hierarchischen Organisation und den Unverstand der blinden gehorsamen Massen wird der Papismus selbst heute noch zu einer furchtbaren Macht.

19) Monistische Ethik (S. 315, 318). Alle Ethik, sowohl die theoretische als die praktische Sittenlehre, steht als „Normwissenschaft" in unmittelbarem Zusammenhange mit der Weltanschauung und demnach auch mit der Religion. Diesen Grundsatz halte ich für sehr wichtig und habe ihn in einem Aufsatze über „Ethik und Weltanschauung" gegenüber der in Berlin gegründeten „Deutschen Gesellschaft für ethische Cultur" vertreten; diese letztere will die Ethik lehren und fördern, ohne die Weltanschauung und Religion zu berühren. (Vergl. darüber die Wochenschrift: Die Zukunft, herausgegeben von Maximilian Harden, Berlin 1892, Nr. 5—7). Ebenso wie ich für die gesammte Wissenschaft die monistische Basis allein als vernünftige anerkenne, ebenso verlange ich dieselbe auch für die Ethik. Vergl. hierüber vor Allem die ethischen Schriften von Herbert Spencer

Digitized by Google

und B. von Caneri, besonders dessen vortreffliche neueste Schrift „Der moderne Mensch“ (Bonn 1891); Sittlichkeit und Darwinismus (1871); Entwickelung und Glückseligkeit (1886). Vergl. ferner die sechs ausgezeichneten Vorträge von Benjamin Vetter: „Die moderne Weltanschauung und der Mensch“ (IV. Aufl. Jena 1902); Wilhelm Strecker, Welt und Menschheit (Leipzig 1892); Harald Höffding, Die Grundlage der humanen Ethik (Bonn 1880), sowie das große Werk von Wilhelm Wundt: Ethik, eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze des sittlichen Lebens (Stuttgart 1892, II. Aufl.).

20) Homotheismus (S. 323). Alle die mannigfaltigen Vorstellungen des religiösen Glaubens, welche dem persönlichen Gotte rein menschliche Eigenschaften zuschreiben, lassen sich unter dem Begriffe des Homotheismus (oder „Anthropotheismus“) zusammenfassen. Wie verschieden auch diese anthropomorphen Vorstellungen sich in den dualistischen und pluralistischen Religionen gestaltet haben, so bleibt doch allen gemeinsam die unwürdige Auffassung, daß Gott (Theos) dem Menschen (Homo) ähnlich und gleichartig (homotyp) organisirt ist. Im Gebiete der Dichtung sind solche Personificationen ebenso beliebt als erlaubt. Im Gebiete der Wissenschaft sind sie durchaus unzulässig; sie sind doppelt verwerflich, seitdem wir wissen, daß der Mensch erst in später Tertiärzeit aus pithecoiden Säugethieren sich entwickelt hat. Jedes religiöse Dogma, welches Gott als einen „Geist“ in Menschengestalt darstellt, erniedrigt denselben zu einem „gasförmigen Wirbelthier“ (Generelle Morphologie 1866, Cap. 30: Gott in der Natur). Der Begriff „Homotheismus“ ist doppelsinnig und etymologisch bedenklich, aber praktischer als der schleppende Ausdruck „Anthropotheismus“.

21) Monistische Religion (S. 327). Unter den zahlreichen Versuchen, welche im Laufe der letzten dreißig Jahre gemacht wurden, die Religion auf Grundlage der fortgeschrittenen Naturerkenntniß in monistischem Sinne zu reformiren, bleibt weitaus der bedeutendste das epochemachende Werk von David Friedrich Strauß, Der alte und der neue Glaube. Ein Bekenntniß. XI. Aufl., Bonn 1881 (Gesammelte Schriften, 12 Bände 1878). Vergl. ferner M. J. Savage, Die Religion im Lichte der

Digitized by Google

Darwin'schen Lehre (Deutsch von R. Schramm, Domprediger in Bremen; Leipzig 1886). — John William Draper, Geschichte der Conflicte zwischen Religion und Wissenschaft (Leipzig 1875). — Carl Friedrich Retzer, Die naturwissenschaftliche Weltanschauung und ihre Ideale, ein Ersatz für das religiöse Dogma (Leipzig 1890). — R. Koch, Natur- und Menschengeist im Lichte der Entwickelungslehre (Berlin 1891). — Ueber die Phylogenie der Religion vergl. das Werk von U. van Ende: Histoire naturelle de la Croyance (Paris 1887). — Eine sehr scharfe und treffende „kritische Untersuchung des jüdisch-christlichen Religions-Gebäudes, auf Grund der Bibelforschung", gibt die geistreiche Schrift des englischen Theologen Saladin (— Stewart Roß in London —): „Jehova's Gesammelte Werke" (Schaumburg, Zürich 1897).

22) Die freie Lehre (S. 328). Das Jubiläum der naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes wurde am 9. October 1892 in Altenburg gefeiert, während gleichzeitig in Weimar das Großherzogliche Fürstenpaar die glänzende Feier seiner goldenen Hochzeit beging. Der Großherzog Carl Alexander hat während einer reichgesegneten fünfundvierzigjährigen Regierung sich stets als hervorragender Förderer der Wissenschaft und Kunst bewährt; als Rector Magnificentissimus unserer Thüringer Landes-Universität Jena hat er deren heiligstes Palladium, das Recht der freien Wahrheitsforschung und der freien Wahrheitslehre, stets mit seinem fürstlichen Schutze gedeckt. Ohne dieses kostbare Recht gibt es keine ehrliche wahre Wissenschaft.

Digitized by Google

Ueber

unsere gegenwärtige Kenntniß vom Ursprung des Menschen.

Vortrag,

gehalten auf dem vierten Internationalen Zoologen-Congreß in Cambridge, am 26. August 1898.

Digitized by Google

„Die Frage aller Fragen für die Menschheit — das Problem, welches allen übrigen zu Grunde liegt, und welches tiefer interessirt als irgend ein anderes — ist die Bestimmung der Stellung, welche der Mensch in der Natur einnimmt, und seiner Beziehungen zu der Gesammtheit der Dinge. Woher unser Stamm gekommen ist, welches die Grenzen unserer Gewalt über die Natur und der Natur Gewalt über uns sind, auf welches Ziel wir hinstreben: das sind die Probleme, welche sich von Neuem und mit unvermindertem Interesse jedem zur Welt geborenen Menschen darbieten."

Thomas Huxley (1863).

Digitized by Google

Vorwort.

Im Frühjahr 1898 erhielt ich die Einladung, auf dem vierten internationalen Zoologen-Congreß, welcher vom 22. bis 27. August in Cambridge tagte, einen Vortrag zu halten. Dabei wurde von mehreren Seiten der Wunsch ausgesprochen, ich möchte für diesen Vortrag eine der großen allgemeinen Fragen wählen, welche gegenwärtig unsere moderne, in so herrlichem Aufblühen begriffene Zoologie bewegen, und sie mit anderen, entfernter liegenden Wissenschaften in nahe Beziehung bringen. Unter diesen Fragen ist keine von größerem allgemeinen Interesse und von höherer philosophischer Bedeutung als die Frage vom Ursprung des Menschen, diese gewaltige „Frage aller Fragen".

Durchdrungen von dieser Ueberzeugung und von der Ansicht, daß nur die wissenschaftliche Zoologie — im weitesten Sinne des Begriffes — zur definitiven Lösung dieser Hauptfrage berufen ist, glaubte ich, mich jener Einladung nicht entziehen zu dürfen, und beschloß nach einigen Bedenken, diese Gelegenheit zu einer kritischen Beleuchtung des gegenwärtigen Zustandes unserer Kenntnisse vom Ursprung des Menschen zu benutzen. Mein Vortrag (am 26. August in Cambridge gehalten) wurde von dem stark besuchten Congresse mit reichem Beifall begrüßt; entgegengesetzte Anschauungen, zu deren Aeußerung meine Darstellung vielfach Veranlassung gab, und welche man von

Digitized by Google

mehreren Seiten erwartet hatte, wurden nicht laut. Die einzige abweichende Ansicht, die geäußert wurde, bezog sich auf die hypothetische Zahl der Jahrmillionen, welche in der Erdgeschichte seit Beginn des organischen Lebens verflossen sind (vgl. Anmerkung 20). Dagegen hatte ich die erfreuliche Genugthuung, daß mehrere von den angesehensten anwesenden Zoologen, Anatomen und Paläontologen ihre volle Zustimmung zu meinem Vortrage kundgaben, und daß auch andere auf dem Congresse gehaltene Vorträge (insbesondere derjenige über den Ursprung der Säugethiere, am 25. August) sich in denselben Gedankengängen bewegten. Ich darf also wohl annehmen, daß diese Darstellung nicht nur der Ausdruck meiner eigenen festen Ueberzeugung ist, sondern auch derjenigen der zahlreichen, aus allen Culturstaaten versammelten Naturforscher, welche demselben beiwohnten; wenn nicht aller, so doch der überwiegenden Mehrheit!

Vierzig Jahre sind jetzt verflossen, seitdem Charles Darwin die ersten Mittheilungen über seine epochemachende Theorie veröffentlichte. Vierzig Jahre Darwinismus! Welcher ungeheure Fortschritt unserer Natur-Erkenntniß! Und welcher Umschwung unserer wichtigsten Anschauungen, nicht allein in den nächstbetroffenen Gebieten der gesammten Biologie, sondern auch in demjenigen der Anthropologie und ebenso aller sogenannten „Geisteswissenschaften"! Denn mit der wahren Erkenntniß des menschlichen Ursprungs ist auch die feste Grundlage einer physiologischen Erkenntniß-Theorie gewonnen und somit ein unerschütterliches Fundament der naturgemäßen Psychologie und der monistischen Philosophie. Um die erstaunliche Tragweite dieses größten wissenschaftlichen Fortschrittes zu begreifen, muß man zurückschauen auf seine verschiedenen Phasen in den letzten vier Decennien. Im ersten Decennium

Digitized by Google

faſt allgemeiner Widerſtand gegen die neue Lehre, welche die ganze bisherige Weltanſchauung auf den Kopf zu ſtellen ſchien; im zweiten Jahrzehnt heftigſter Kampf mit unentſchiedenen Erfolgen; im dritten Decennium fortſchreitender Sieg des Darwinismus auf allen Gebieten der Biologie; im vierten Jahrzehnt endlich allgemeine Anerkennung von Seiten aller competenten Naturforſcher. Wir dürfen jetzt am Schluſſe unſeres Jahrhunderts ſagen, daß der Darwinismus und die durch ihn begründete moderne Entwickelungslehre neben dem Subſtanz-Geſetze und neben der Zellen-Theorie zu ſeinen glänzendſten Erzeugniſſen gehört.

Die erſte Veröffentlichung meiner in Cambridge (in engliſcher Sprache) gehaltenen Rede erfolgte im November-Heft der „Deutſchen Rundſchau". Der vorliegende Abdruck iſt durch Zuſätze beträchtlich erweitert und außerdem mit einer Anzahl von erläuternden Tabellen und Anmerkungen verſehen. Möge er ſeinen Zweck erfüllen und auch in weiteren gebildeten Kreiſen die Ueberzeugung der poſitiven Sicherheit erwecken, mit welcher wir gegenwärtig den Urſprung des Menſchen aus einer Reihe von Primaten für wiſſenſchaftlich bewieſen anſehen.

Jena, am 10. November 1898. Ernſt Haeckel.

Digitized by Google

Am Schluſſe des neunzehnten Jahrhunderts blicken wir mit gerechtem Stolz auf die gewaltigen und unvergleichlichen Fortſchritte, welche menſchliche Wiſſenſchaft und Cultur während ſeines Verlaufes gemacht haben — allen anderen voran die Naturwiſſenſchaft. Dieſe Thatſache findet ihren charakteriſtiſchen Ausdruck darin, daß ſchon jetzt in vielen Schriften unſer Jahrhundert als „das große“ bezeichnet wird oder als das „Zeitalter der Naturwiſſenſchaft“. Jede einzelne Wiſſenſchaft, welche ſich mit der Erkenntniß und Geſchichte der Natur beſchäftigt, erhebt für ſich ſelbſt den Anſpruch, die größten Fortſchritte aufzuweiſen und den anderen voraus zu ſein, und jede einzelne kann dafür gute Gründe anführen. Ein unparteiiſcher und unbefangener Philoſoph aber, welcher vergleichend das ganze weite Gebiet überſchaut, wird vor allen anderen den erſten Siegespreis unſerer Zoologie ertheilen müſſen; denn aus ihrem Schooße iſt der Transformismus oder die Deſcendenz-Theorie geboren, jener gewaltige Hauptzweig der Entwickelungslehre, für welchen Jean Lamarck 1809 den erſten Grund gelegt, und welchen fünfzig Jahre ſpäter Charles Darwin zur allgemeinen Anerkennung geführt hat.

Es kann nicht meine Aufgabe ſein, Ihnen hier nochmals die fundamentale Bedeutung und den unſchätzbaren Werth der Deſcendenz-Theorie vorzuführen. Denn unſere ganze biologiſche Wiſſenſchaft iſt heute von ihr durchdrungen. Keine große und allgemeine Frage kann in Zoologie und

Digitized by Google

Botanik, in Anatomie und Physiologie erörtert und gelöst werden, ohne daß die Vorfrage nach der Entstehung des Objectes, nach dem „Werden des Gewordenen" vor Allem sich aufdrängt. Diese Vorfrage fehlte aber fast überall, als Charles Darwin, der große Reformator der Biologie, vor siebzig Jahren seine akademischen Studien hier in Cambridge begann, und zwar als Theologe. Das geschah in jenem denkwürdigen Jahre 1828, als in Deutschland Carl Ernst von Baer seine classische „Entwickelungsgeschichte der Thiere" veröffentlichte, den ersten erfolgreichen Versuch, die Entstehung des individuellen Thierkörpers durch „Beobachtung und Reflexion" aufzuklären und die „Geschichte der wachsenden Individualität in jeglicher Beziehung" vom einfachsten Keime bis zur vollendeten Reife durchzuführen. Darwin wußte damals von diesem gewaltigen Fortschritte nichts, und er konnte nicht ahnen, daß diese Keimesgeschichte, die Embryologie oder Ontogenie, vierzig Jahre später zum wichtigsten Fundamente seiner eigenen Lebensaufgabe werden würde, zur sichersten Stütze jener Abstammungslehre, welche von Lamarck im Geburtsjahre Darwin's begründet und welche damals von seinem Großvater, Erasmus Darwin, mit lebhaftem Beifall aufgenommen worden war[6]).

Unter allen Naturforschern des neunzehnten Jahrhunderts hat Charles Darwin unzweifelhaft den größten Erfolg gehabt und die tiefste Wirkung ausgeübt, wir bezeichnen ja die letzten vierzig Jahre oft schlechtweg als „das Zeitalter Darwin's". Wenn wir aber die Ursachen dieses beispiellosen Erfolges näher untersuchen, so müssen wir, wie ich schon wiederholt betont habe, drei große Verdienste wohl unterscheiden: 1. die totale Reform der Descendenz-Theorie, des Lamarckismus, und ihre feste Begründung durch die zahlreichen inzwischen erworbenen Kenntnisse der modernen

Digitized by Google

Biologie; 2. die Begründung der neuen Selections-Theorie, des eigentlichen Darwinismus; und 3. die Ausführung der Anthropogenie, jener wichtigsten Folgerung der Abstammungslehre, die alle anderen Probleme der Entwickelungslehre an Bedeutung weit übertrifft.

Nur über dieses dritte und letzte Verdienst Darwin's, über die Aufklärung der Abstammung des Menschen, möchte ich heute vor diesem Zoologen-Congresse einen kurzen Bericht erstatten, und zwar in dem Sinne, daß ich kritisch die Sicherheit prüfe, zu welcher gegenwärtig unser Wissen vom Ursprung des Menschen und von den verschiedenen Stufen seines animalen Stammbaums gelangt ist. Daß es sich hier um die wichtigste von allen wissenschaftlichen Fragen handelt, wird heute von keiner Seite mehr bestritten. Denn alle anderen Probleme, welche der menschliche Geist erforschen und erkennen kann, sind ja schließlich durch die psychologische Erkenntniß-Theorie bedingt und diese wiederum durch die Frage vom animalen Wesen des Menschen, von seinem Ursprung, seiner Entwickelung und seiner Geistesthätigkeit. Mit vollem Rechte konnte daher der größte englische Zoologe unseres Jahrhunderts, Thomas Huxley, dieses Problem als „die Frage aller Fragen für die Menschheit" bezeichnen, als das „Problem, welches allen übrigen Problemen zu Grunde liegt, und welches tiefer interessirt als irgend ein anderes". Das geschah 1863 in jenen meisterhaften drei Abhandlungen, welche die „Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur" im Lichte der Darwinschen Lehre zum ersten Male eingehend prüften; die erste behandelt die Naturgeschichte der menschenähnlichen Affen, die zweite die Beziehungen des Menschen zu den nächst niederen Thieren, die dritte einige fossile menschliche Ueberreste. Darwin selbst hatte 1859 in seinem Hauptwerke „Ueber den

Digitized by Google

Ursprung der Arten" diese wichtigste Consequenz seiner Lehren absichtlich nur flüchtig gestreift in dem kurzen bedeutungsvollen Hinweise, daß dadurch auch Licht auf den Ursprung des Menschen und seine Geschichte geworfen werden würde. Später (1871) hat Darwin in seinem berühmten Werke über „Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl" sowohl die morphologischen und historischen, als auch die physiologischen und psychologischen Seiten des Problems eingehend in geistreichster Weise gefördert.

Ich selbst hatte bereits 1866 in meiner Generellen Morphologie „die Entwickelungsgeschichte der Organismen in ihrer Bedeutung für die Anthropologie" verwerthet und besonders darauf hingewiesen, daß auch für den Menschen das biogenetische Grundgesetz Geltung hat; bei ihm, wie bei allen anderen Organismen besteht der innigste, auf progressive Vererbung begründete Causal-Zusammenhang zwischen Ontogenie und Phylogenie, zwischen der Keimesgeschichte des Individuums und der Stammesgeschichte seiner Ahnen-Reihe. In dieser letzteren unterschied ich damals zehn verschiedene Hauptstufen innerhalb des Wirbelthier-Stammes. Das Hauptgewicht aber legte ich auf die logische Verknüpfung der Anthropogenie mit dem Transformismus; wenn der letztere wahr ist, hat er auch absolute Gültigkeit für die erstere. „Der Satz, daß der Mensch sich aus niederen Wirbelthieren, und zwar zunächst aus echten Affen, entwickelt hat, ist ein specieller Deductions-Schluß, welcher sich aus dem generellen Inductions-Gesetz der Descendenz-Theorie mit absoluter Nothwendigkeit ergibt." Die weitere Ausführung dieser Auffassung und ihrer Folgerungen habe ich dann in den verschiedenen Auflagen meiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (I. Aufl. 1868, X. Aufl. 1902) und meiner „Anthropogenie" (I. Aufl. 1874, IV. Aufl. 1891) ge-

Digitized by Google

geben; ihre streng wissenschaftliche Begründung im dritten Theile meiner „Systematischen Phylogenie" (1895)[8]).

Im Laufe der vierzig Jahre, welche seit der ersten Mittheilung über Darwin's Theorie jetzt verflossen sind, ist bekanntlich eine umfangreiche polemische Litteratur sowohl über ihre allgemeine Bedeutung erschienen, als auch über die Anthropogenie, ihre wichtigste specielle Folgerung. Daß die letztere mit der ersteren untrennbar verknüpft ist, wird heute allgemein anerkannt, und gerade aus diesem innigen Zusammenhang erklärt sich ja auch der zähe Widerstand, den der ganze Transformismus seither von Seiten aller mystischen und orthodoxen Schulen erfahren hat, von Seiten aller Menschen, welche sich von dem hergebrachten anthropocentrischen Aberglauben nicht los machen können. In dem lebhaften Kampfe dagegen sind die verschiedensten Waffen gebraucht worden; wir können uns hier nur auf jene Einwände beziehen, welche auf empirisch-biologischer Grundlage beruhen sollen; wir müssen absehen von allen jenen zahlreichen Angriffen, welche nur auf Grund von metaphysischen und mystischen Speculationen, ohne Kenntniß der empirisch festgestellten Thatsachen der Biologie, unternommen worden sind. Der wichtigste Theil unserer Aufgabe wird dabei die kritische Prüfung der drei großen Urkunden sein, welche wir allen phylogenetischen Untersuchungen zu Grunde legen, der Paläontologie, der vergleichenden Anatomie und Ontogenie. Wir werden einen Blick auf die bedeutungsvollen Fortschritte zu werfen haben, welche diese drei wichtigsten Hülfswissenschaften der Anthropogenie im letzten Decennium gemacht haben, und sodann kritisch den Grad der positiven Sicherheit untersuchen, welchen auf Grund derselben unsere Kenntniß vom Ursprung des Menschen gegenwärtig erreicht hat.

Digitized by Google

Vor allem haben wir hier die Stellung zu prüfen, welche die moderne Zoologie, gestützt auf die vergleichende Anatomie, dem Menschen im natürlichen Systeme des Thierreichs anweist. Denn das Ziel des natürlichen Systems selbst ist ja die Erkenntniß des hypothetischen Stammbaums; und alle die einzelnen größeren und kleineren Gruppen, welche wir als Klassen, Legionen, Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten in jedem Stamme unterscheiden, sind nur verschiedene Zweige und Aeste dieses Stammbaums. Nun ist ja für den Menschen selbst diese systematische Stellung auf Grund seines gesammten Körperbaues längst unzweifelhaft festgestellt. Als der große Lamarck im Beginne unseres Jahrhunderts die vier höheren von den sechs Thierklassen Linné's unter dem Begriffe der Wirbelthiere zusammenfaßte, hatte er damit zugleich dem Menschen selbst seine Stellung an deren Spitze angewiesen. Linné selbst hatte schon 1735 in seinem grundlegenden „Systema Naturae" den Menschen an die Spitze der Säugethiere gestellt und ihn mit den Affen und Halbaffen zusammen in der Ordnung der „Anthropomorpha" oder „Menschenförmigen" vereinigt; später nannte er sie Herrenthiere oder Primates, — die „Herren der Schöpfung".

Alle Merkmale im Körperbau, durch welche sich die Säugethiere von den übrigen Wirbelthieren unterscheiden, besitzt auch der Mensch; daher hat sich über seine Zugehörigkeit zu dieser Klasse auch niemals Streit erhoben. Dagegen sind über den Platz, welchen der Mensch in einer der Säugethier-Ordnungen einzunehmen hat, die Ansichten auch heute noch verschieden. Cuvier folgte, als er das Thier-System (1817) durch die vergleichende Anatomie neu begründete, dem Vorgange von Blumenbach und schuf für den Menschen die besondere Ordnung der Zweihänder (Bimana) im Gegen-

Digitized by Google

satze zu den Affen und Halbaffen, als Vierhändern (Quadrumana). Diese Anordnung wurde während eines halben Jahrhunderts von den meisten Lehrbüchern beibehalten; sie wurde erst unhaltbar, als Huxley 1863 zeigte, daß ihre Grundlage auf einem anatomischen Irrthum beruhe, und daß die Affen ebenso in Wahrheit Zweihänder seien wie der Mensch. Damit war die Primaten-Ordnung im Sinne von Linné wieder hergestellt.

Als drei Unterordnungen der Primaten unterschieden in den letzten dreißig Jahren die meisten Autoren 1. die Halbaffen (Prosimiae), 2. die Affen (Simiae) und 3. die Menschen (Anthropi). Andere Zoologen wieder gestanden dem Menschen nur den Rang einer Familie in der Affen-Ordnung zu. Die formenreiche Gruppe der echten Affen (Simiae oder Pitheca) zerfällt in zwei natürliche Abtheilungen, die geographisch ganz getrennt erscheinen und sich unabhängig von einander in der westlichen und östlichen Erdhälfte entwickelt haben. Die amerikanischen Affen oder Westaffen (Hesperopitheca) zeichnen sich durch kurzen knöchernen Gehörgang und breite Nasenscheidewand aus; sie sind daher als Plattnasen (Platyrrhinae) unterschieden worden. Dagegen besitzen die Affen der alten Welt, welche Asien und Afrika (früher auch Europa) bewohnen, einen langen knöchernen Gehörgang und eine schmale Nasenscheidewand wie der Mensch; man hat daher diese Ostaffen (Eopitheca) auch als Schmalnasen (Catarrhinae) bezeichnet. Da der Mensch auch im übrigen Körperbau die morphologischen Merkmale der Ostaffen besitzt und sich dadurch ebenso wie diese von den Westaffen unterscheidet, haben einige Zoologen der Menschen-Gattung ihre systematische Stellung innerhalb der Gruppe der Ostaffen angewiesen [1]). Unzweifelhaft ist diese Unterordnung der Catarrhinen eine

Digitized by Google

ganz natürliche Abtheilung, deren zahlreiche lebende und ausgestorbene Gattungen durch viele und wichtige Merkmale im Körperbau eng verbunden sind; sie umfaßt aber trotzdem eine lange Reihe von sehr verschiedenen Bildungsstufen. Die niedersten Schwanzaffen oder Hundsaffen (Cynopitheca), besonders die Paviane (Papiomorpha), erscheinen uns als eine widerwärtige Carricatur der edlen Menschengestalt; sie bleiben auf einer sehr niedrigen Bildungsstufe stehen und schließen sich den älteren Platyrrhinen und Prosimien an. Andererseits erheben sich die schwanzlosen Menschenaffen (Anthropomorpha) zu einer Höhe der Organisation, welche den unmittelbaren Uebergang zur menschlichen Bildung sonnenklar erläutert. Daher ging einer der genauesten Kenner der Primaten-Anatomie, Robert Hartmann, so weit, daß er vorschlug, die ganze Primaten-Ordnung in drei Familien zu trennen: 1. Primarii (Menschen und anthropomorphe Affen), 2. Simiae, eigentliche Affen (Catarrhinen und Platyrrhinen), 3. Prosimiae (Halbaffen). Diese Anordnung erscheint gerechtfertigt durch die interessante Entdeckung von Selenka (1890), daß die ganz eigenthümliche Placenta-Bildung des Menschen auch bei den Menschenaffen sich findet, nicht aber bei den übrigen Affen.

Entscheidend für die Frage, welcher von diesen verschiedenen Eintheilungen man den Vorzug geben will, ist der bedeutungsvolle Satz, welchen Huxley 1863 auf Grund der genauesten kritischen Vergleichung aller anatomischen Verhältnisse innerhalb der Primaten-Ordnung aufstellte, und welchen ich seinem scharfsinnigen Begründer zu Ehren das Huxley'sche Gesetz oder den „Pithecometra-Satz von Huxley" genannt habe: „Die kritische Vergleichung aller Organe und ihrer Modificationen innerhalb der Affen-Reihe führt uns zu einem und demselben Resultate: Die anatomischen

Digitized by Google

Verschiedenheiten, welche den Menschen vom Gorilla und Schimpanse scheiden, sind nicht so groß als die Unterschiede, welche diese Menschenaffen von den niedrigeren Affen trennen." Daraus folgt aber für jeden unbefangenen Systematiker die logische Nothwendigkeit, dem Menschen seinen systematischen Platz innerhalb der Affen-Ordnung einzuräumen. Bei gewissenhaftester Prüfung jener Unterschiede und bei strengster logischer Schlußfolgerung können wir aber noch einen Schritt weiter gehen und statt des weiteren Begriffes Affen (Simiae) den engeren Begriff Ostaffen (Catarrhinae) setzen. Der maßgebende Pithecometra-Satz lautet dann in dieser schärfsten Fassung: „Die vergleichende Anatomie sämmtlicher Organe innerhalb der Catarrhinen-Gruppe führt uns zu einem und demselben Resultate: Die morphologischen Differenzen zwischen dem Menschen und den anthropomorphen Ostaffen sind nicht so groß als diejenigen zwischen diesen Menschenaffen und den papiomorphen Hundsaffen, den niedrigsten Catarrhinen."

Nun können wir diesen unbestreitbaren Pithecometra-Satz, sowie die feste anatomische Begründung des Primaten-Systems unmittelbar für die Stammesgeschichte des Menschen verwerthen. Denn das natürliche System ist innerhalb der Primaten-Ordnung ebenso der Ausdruck der wahren Stammverwandtschaft wie in jeder anderen Gruppe des Thier- und Pflanzenreichs[2]). Daraus ergeben sich folgende wichtige Schlußfolgerungen für den Stammbaum des Menschen: 1. Die Primaten bilden eine natürliche, monophyletische Gruppe; alle Herrenthiere, Halbaffen und Affen, mit Inbegriff des Menschen, stammen von einer gemeinsamen ursprünglichen Stammform ab, einem hypothetischen Archiprimas. 2. Von den beiden Ordnungen der Primaten-Legion sind die Halbaffen (Prosimiae) die niederen und älteren;

Digitized by Google

aus ihnen haben sich erst später die echten Affen (Simiae) entwickelt. 3. Unter diesen letzteren bilden die Oſtaffen (Catarrhinae) eine natürliche, monophyletiſche Gruppe; ihre gemeinſame hypothetiſche Stammform (Archipithecus) iſt direct oder indirect von einem Zweige der Halbaffen abzuleiten (— gleichviel, wie man ihre Beziehung zu den Weſtaffen auffaßt —). 4. Der Menſch ſtammt von einer Reihe ausgeſtorbener Oſtaffen ab; die jüngeren Ahnen dieſer Reihe gehörten zur Gruppe der ſchwanzloſen Menſchenaffen, mit fünf Kreuzwirbeln (Anthropoides), die älteren zur Gruppe der geſchwänzten Hundsaffen, mit drei oder vier Kreuzwirbeln (Cynopitheca). Dieſe vier Sätze ſtehen nach unſerer Ueberzeugung unerſchütterlich feſt, gleichviel, welche anatomiſchen oder paläontologiſchen Entdeckungen ſpäter noch die vielen Stufen der phyletiſchen Anthropogeneſis im Einzelnen näher aufklären werden. (Vergl. den Stammbaum im Anhang, Anm. 2, und dazu das gegenüberſtehende Syſtem der Primaten, Anm. 1.)

Die vergleichende Anatomie, welche mit kritiſchem Scharfblick einerſeits analytiſch die Unterſchiede im Körperbau der einzelnen Thierformen prüft, andererſeits ſynthetiſch auf Grund ihrer gemeinſamen Merkmale die natürlichen Formengruppen zuſammenfaßt, hat jenen Pithecometra-Lehrſatz und ſeine bedeutungsvollen Schlußfolgerungen jetzt endgültig bewieſen. Nicht weniger wichtig als dieſe morphologiſchen Erkenntniſſe ſind aber die phyſiologiſchen, welche uns die lehrreiche, bisher leider ſehr vernachläſſigte vergleichende Phyſiologie liefert. Denn die unbefangene kritiſche Vergleichung aller einzelnen Lebensthätigkeiten lehrt uns, daß auch hier nirgends ein durchgreifender Unterſchied zwiſchen Menſch und Affe beſteht. Unſere geſammte Ernährung, Verdauung und Kreislauf, Athmung und Stoffwechſel, werden

Digitized by Google

durch dieselben physikalischen und chemischen Processe bewirkt wie bei den Menschenaffen. Dasselbe gilt für die einzelnen Vorgänge bei der Geschlechtsthätigkeit und Fortpflanzung. Dasselbe gilt ebenso für die animalen Functionen der Bewegung und Empfindung. Unsere Sinnesthätigkeit erfolgt nach denselben physikalischen und chemischen Gesetzen wie bei den Affen. Die Mechanik unseres Knochengerüstes und die Bewegungen, welche unsere Muskeln mittelst dieses Hebel-Apparates ausführen, sind nicht von denjenigen der Menschenaffen verschieden. Früher pries man als besondere Auszeichnung des Menschen den aufrechten Gang; jetzt wissen wir, daß derselbe auch vom Gorilla und Schimpanse, vom Orang und vorzüglich vom Gibbon zeitweise angenommen werden kann.

Nicht anders verhält es sich mit der menschlichen Sprache. Die verschiedenen Laute, durch welche die Affen ihre Empfindungen und Wünsche, Zuneigung und Abneigung mittheilen, müssen von der vergleichenden Physiologie ebenso als „Sprache" bezeichnet werden, wie die gleich unvollkommenen Laute, welche kleine Kinder beim Sprechenlernen bilden, und wie die mannigfaltigen Töne, durch welche sociale Säugethiere und Vögel sich ihre Vorstellungen mittheilen. Der modulirte Gesang der Singvögel gehört ebenso in das Gebiet der Sprache wie der ähnliche Gesang der Menschen. Uebrigens gibt es auch einen musikalischen Menschenaffen; der singende Gibbon oder Siamang (Hylobates syndactylus) beginnt mit dem Grundton E und durchläuft die ganze chromatische Tonleiter, eine volle Octave hinauf, in reinen und klangvollen halben Tönen. Das alte Dogma, daß nur der Mensch mit Sprache und Vernunft begabt sei, wird auch heute noch bisweilen von angesehenen Sprachforschern vertheidigt, so z. B. von Max Müller in

Digitized by Google

Oxford. Es wäre hohe Zeit, daß diese irrthümliche, auf Mangel an zoologischen Kenntnissen beruhende Behauptung endlich aufgegeben würde.

Den größten Schwierigkeiten und dem heftigsten Widerstande begegnet jedoch unser Pithecometra-Satz auf einem einzelnen Gebiete der Nerven-Physiologie, nämlich demjenigen der Seelenthätigkeit. Die wunderbare „Seele des Menschen" soll ein ganz besonderes „Wesen" sein, und es gilt noch heute Vielen für unmöglich, daß sie sich historisch aus der „Affenseele" entwickelt habe. Nun haben uns aber die bewunderungswürdigen Entdeckungen der vergleichenden Anatomie im letzten Decennium bewiesen, daß sowohl der feinere, wie der gröbere Bau des Gehirns beim Menschen derselbe ist wie bei den Menschenaffen; die unbedeutenden Unterschiede zwischen beiden in der Größe und Gestalt der einzelnen Gehirntheile sind geringer als die entsprechenden Unterschiede zwischen den Menschenaffen und den niedersten Ostaffen, insbesondere den Pavianen oder Papstaffen. Zweitens lehrt uns die vergleichende Ontogenie, daß der höchst verwickelte Gehirnbau sich beim Menschen aus derselben einfachen Anlage entwickelt wie bei allen übrigen Wirbelthieren, aus fünf hinter einander gelegenen Hirnblasen des Embryo; die besondere Art und Weise, in welcher sich die eigenthümliche Form des Primaten-Gehirns aus jener höchst einfachen embryonalen Anlage hervorbildet, ist beim Menschen ganz gleich derjenigen, welche die Menschenaffen auszeichnet. Drittens überzeugt uns die vergleichende Physiologie durch Beobachtung und Experiment, daß sämmtliche Gehirnfunctionen, ebenso das Bewußtsein und die sogenannten höheren Seelenthätigkeiten, wie die niederen Reflexactionen, beim Menschen durch dieselben physikalischen und chemischen Vorgänge im Nervensystem ver-

Digitized by Google

mittelt werden wie bei allen übrigen Säugethieren. Viertens endlich erfahren wir durch die vergleichende Pathologie, daß alle sogenannten „Geisteskrankheiten" beim Menschen ebenso durch materielle Veränderungen von bestimmten Gehirntheilen bewirkt werden wie bei den nächst verwandten Säugethieren.

Unbefangene kritische Vergleichung bestätigt auch hier das Huxley'sche Gesetz: Die psychologischen Unterschiede zwischen dem Menschen und den Menschenaffen sind geringer als die entsprechenden Unterschiede zwischen den Menschenaffen und den niedrigsten Affen. Und diese physiologische Thatsache entspricht genau dem atomischen Befunde, welchen uns die betreffenden Unterschiede im Bau der Großhirnrinde, des wichtigsten „Seelenorgans", darbieten. Die hohe Bedeutung dieser Erkenntniß wird noch klarer, wenn wir dabei die außerordentlichen Unterschiede des Seelenlebens innerhalb des Menschengeschlechts selbst in's Auge fassen. Da sehen wir hoch oben einen Goethe und Shakespeare, einen Darwin und Lamarck, einen Spinoza und Aristoteles — und damit vergleichen wir nun tief unten einen Wedda und Akka, einen Australneger und Dravida, einen Buschmann und Patagonier! Der gewaltige Abstand im Seelenleben jener höchsten und dieser niedersten Vertreter des Menschengeschlechts ist weit größer als derjenige zwischen den letzteren und den Menschenaffen[9]).

Wenn nun trotzdem auch heute noch in den weitesten Kreisen die „Menschen-Seele" als ein besonderes „Wesen" betrachtet und als wichtigstes Zeugniß gegen die verrufene „Abstammung des Menschen vom Affen" in den Vordergrund gestellt wird, so erklärt sich dies einerseits aus dem tiefen Zustände der sogenannten „Psychologie", anderer-

Digitized by Google

seits aus dem weit verbreiteten Aberglauben an die „Unsterblichkeit der Seele". Die Wissenschaft, welche auch heute noch in den meisten Lehrbüchern und auf den meisten akademischen Lehrstühlen als „Psychologie" docirt wird, ist nicht wahre empirische Seelenkunde, nicht Physiologie der Seelenorgane, sondern vielmehr eine phantastische Metaphysik, zusammengesetzt aus einseitiger introspectiver Selbstbeobachtung und unkritischer Vergleichung, aus mißverstandenen Wahrnehmungen und unvollständigen Erfahrungen, aus speculativen Verirrungen und religiösen Dogmen. Die meisten sogenannten „Psychologen" kennen nicht einmal den feineren Bau des Gehirns und der Sinnesorgane, jener bewunderungswürdigen und überaus complicirten Werkzeuge, welche einzig und allein die Seelenthätigkeit beim Menschen wie bei den Thieren vermitteln. Die meisten Psychologen besitzen noch heute keine Kenntniß von den bedeutungsvollen Ergebnissen der modernen Experimental-Psychologie und Psychiatrie, oder sie ignoriren dieselben absichtlich; ja sie kennen nicht einmal die factische Localisation der einzelnen Seelenthätigkeiten, ihr Gebundensein an die normale Beschaffenheit einzelner Gehirntheile.

Die überraschenden Aufschlüsse, welche uns hierüber die feinere Anatomie und Ontogenie des menschlichen Gehirns, unterstützt durch die experimentelle Physiologie und Pathologie, erst in den letzten vier Jahren gegeben hat, gehören zu den wichtigsten Entdeckungen des neunzehnten Jahrhunderts. Allerdings sind dieselben bis jetzt erst wenig in weitere Kreise gedrungen; allein das erklärt sich einerseits durch die große Schwierigkeit des Verständnisses, welche die höchst verwickelte Architektur unseres Gehirns darbietet, andererseits aus dem hartnäckigen passiven Widerstand der herrschenden Schul-Psychologie. Die Localisation der höheren Seelenthätig-

Digitized by Google

keiten auf das Gebiet der Großhirnrinde war schon vor zehn Jahren durch die bedeutungsvollen Untersuchungen von Goltz, Munk, Wernicke, Edinger u. A. nachgewiesen. Neuerdings aber ist es Paul Flechsig (1894) gelungen, die einzelnen Theile dieses Gebietes bestimmter von einander abzugrenzen; er hat nachgewiesen, daß in der grauen Rindenzone des Hirnmantels vier Gebiete der centralen Sinnesorgane oder vier „innere Empfindungssphären" deutlich gesondert sind, die Körperfühlsphäre im Scheitellappen, die Riechsphäre im Stirnlappen, die Sehsphäre im Hinterhauptslappen, die Hörsphäre im Schläfenlappen. Zwischen diesen vier „Sinnesherden" liegen die vier großen Denkherde oder Associons-Centren (— gewöhnlich „Associations-Centren" genannt —), die realen Organe des Geisteslebens; sie sind jene höchsten Werkzeuge der Seelenthätigkeit, welche das Denken und das Bewußtsein vermitteln: vorn das Stirnhirn oder „frontale Associons-Centrum", hinten oben das Scheitelhirn oder „parietale Associons-Centrum", hinten unten das Principalhirn oder das „große occipito-temporale Associons-Centrum" (das wichtigste von allen!) und endlich tief unten, im Inneren versteckt, das Inselhirn oder die „Reil'sche Insel", das „insulare Associons-Centrum". Diese vier Denkherde, durch eigenthümliche und höchst verwickelte Nervenstructur vor den zwischenliegenden Sinnesherden ausgezeichnet, sind die wahren „Denkorgane", die einzigen realen Werkzeuge unseres Geisteslebens[10]).

Das bedeutendste Hinderniß für die Anerkennung dieses größten Fortschrittes der natürlichen Psychologie bildet noch in weitesten Kreisen das hochgehaltene Dogma von der „Unsterblichkeit der Seele". Dieser verhängnißvolle, von rohen Naturvölkern in den verschiedensten

Mythen ausgebildete Aberglaube war schon im sechsten Jahrhundert vor Christus von der ionischen Naturphilosophie überwunden worden; er war auch der mosaischen Religion unbekannt, ebenso wie der buddhistischen. Erst durch die mystischen Speculationen von Plato, von Christus und von Muhammed gewann derselbe seine systematische Ausbildung. Begünstigt durch den Untergang der klassischen Hellenen-Cultur und durch die Ausbreitung der päpstlichen Hierarchie in dem rohen Mittelalter, beherrschte derselbe länger als ein Jahrtausend die gesammte höhere Geistesbildung. Obgleich nun freidenkende Philosophen, besonders seit der Reformationszeit, vielfach die Unhaltbarkeit des Unsterblichkeits-Glaubens darlegten, blieb doch seine definitive wissenschaftliche Widerlegung der monistischen Natur-Erkenntniß des letzten halben Jahrhunderts vorbehalten[11]). Das universale Substanz-Gesetz — das große „Gesetz von der Erhaltung der Materie und von der Erhaltung der Energie" — beherrscht das Seelenleben der Thiere und des Menschen ebenso wie alle anderen Naturerscheinungen; es muß uns auf Grund desselben heute ganz absurd erscheinen, wenn man eine einzige Ausnahme von diesem obersten Naturgesetze zu Gunsten der Nerven-Physiologie eines einzigen Säugethieres machen will, welches sich erst viele Millionen von Jahren nach Beginn des organischen Erdenlebens aus einer tertiären Primaten-Reihe langsam und stufenweise entwickelt hat[12]).

Da wir uns hier auf die universale Gültigkeit des Substanz-Gesetzes berufen müssen, wollen wir nicht unterlassen zu erwähnen, welche mächtige Stütze dieses höchste Naturgesetz gerade durch die erstaunlichen Fortschritte der Zoologie in den letzten vierzig Jahren erhalten hat. Denn wie der Darwinismus die Herrschaft der mechanischen

Digitized by Google

Causalität für das Gesammtgebiet der organischen Entwickelung nachgewiesen hat, so ist durch dessen wichtigsten Folgeschluß, durch den Pithecometra-Satz, ihre allgemeine Geltung auch für die gesammte Anthropologie bewiesen worden. Nicht allein das Dogma von der persönlichen Unsterblichkeit der menschlichen Seele ist mit dem Substanz-Gesetz unvereinbar, sondern ebenso auch die beiden anderen großen, eng damit verknüpften Glaubenssätze, das Dogma von der Freiheit des menschlichen Willens und das Dogma von der Existenz eines menschenähnlichen „persönlichen Gottes", als Schöpfers, Erhalters und Regierers der Welt[18]).

In der modernen Philosophie ist gegenwärtig vielfach die Ansicht verbreitet, daß diese drei Central-Dogmen — die Hauptstützen der mystischen und dualistischen Weltanschauung! — trotz aller Fortschritte der modernen Natur-Erkenntniß unerschüttert fortbestünden. Wenn sich aber der Glaube mit Vorliebe dabei auf die kritische Philosophie von Immanuel Kant beruft, so vergißt er dabei den wichtigen Umstand, daß die aprioristischen Fundamente derselben rein dogmatisch waren. Die mystischen Nebel-Gestalten jener drei Central-Gespenster lösen sich auf in dem hellen Sonnenschein der Wahrheit, welchen das Substanz-Gesetz, die Descendenz-Theorie und der Pithecometra-Satz über die „Welträthsel" verbreiten.

Die nächste Frage ist nun, wie sich die Paläontologie zu jenen inhaltsschweren Ergebnissen der vergleichenden Anatomie und zu ihrer Anwendung auf das Primaten-System und auf die Phylogenie verhält. Denn die Versteinerungen sind ja die wahren „Denkmünzen der Schöpfung", die unmittelbaren Zeugnisse für die historische Succession der zahlreichen Formengruppen, welche unseren

Digitized by Google

Erdball seit vielen Jahrmillionen bevölkert haben. Liefern uns die Petrefacten der Primaten bestimmte Anhaltspunkte für die obigen Pithecometra-Sätze? Und bestätigen sie direct die viel umstrittene „Abstammung des Menschen vom Affen"? Nach unserer Ansicht ist diese Frage unbedingt zu bejahen. Freilich sind aus bekannten Gründen die negativen Lücken der paläontologischen Urkunden, hier wie überall, sehr empfindlich; und gerade im Primatenstamm sind sie, da die meisten Herrenthiere auf Bäumen kletternd leben, größer als in vielen anderen Thiergruppen. Aber diesen leeren Lücken steht andererseits eine stetig wachsende Zahl von positiven Thatsachen gegenüber; und diese erst neuerdings entdeckten Versteinerungen besitzen einen phylogenetischen Werth, der nicht hoch genug anzuschlagen ist. Das wichtigste und interessanteste von diesen Primaten-Petrefacten ist der berühmte Pithecanthropus erectus, welchen Eugen Dubois 1894 in Java gefunden hat. Da dieser pliocäne Affenmensch auf dem letzten Zoologen-Congresse, vor drei Jahren in Leyden, eine lebhafte Discussion hervorrief, mögen mir hier einige Worte zur Beurtheilung desselben gestattet sein.

Aus den Verhandlungen des Congresses in Leyden (bei welchem ich nicht zugegen war) ersehe ich, daß damals die angesehensten zoologischen und anatomischen Autoritäten höchst verschiedene Ansichten über die Natur des merkwürdigen Pithecanthropus äußerten. Leider waren seine Reste, ein Schädeldach, ein Oberschenkel und einige Zähne, so unvollständig, daß ein abschließendes Urtheil nicht möglich war. Das Endergebniß der langen und eifrigen darüber geführten Debatte war, daß von ungefähr zwölf angesehenen Autoritäten drei die fossilen Reste auf einen Menschen, drei auf einen Affen bezogen; sechs oder mehr andere Zoologen hingegen erklärten sie für das, was sie auch nach meiner

Digitized by Google

Meinung wirklich sind: fossile Ueberreste einer ausgestorbenen Uebergangsform zwischen Mensch und Affe. In der That scheint mir, nach den einfachen Gesetzen der Logik, nur diese eine Schlußfolgerung berechtigt: Pithecanthropus erectus von Dubois ist in der That ein Ueberrest jener ausgestorbenen Mittelgruppe zwischen Mensch und Affe, welcher ich schon 1866 als hypothetisches Verbindungsglied den Namen Pithecanthropus beigelegt hatte; er ist das vielgesuchte „fehlende Glied" (Missing link) in der Kette der höchsten Primaten[14]).

Der verdienstvolle Entdecker des Pithecanthropus erectus, Eugen Dubois, hat nicht allein seine hohe Bedeutung als „Missing link" überzeugend dargelegt, sondern auch in sehr scharfsinniger Weise die wichtigen Beziehungen beleuchtet, welche dieses verbindende Mittelglied einerseits zu den niederen Rassen des Menschengeschlechts, andererseits zu den verschiedenen bekannten Arten der Menschenaffen besitzt, sowie auch zu der gemeinsamen hypothetischen Stammform dieser ganzen Gruppe von Primariern oder Anthropomorphen. Diese gemeinsame Stammform nennt Dubois Prothylobates (Urgibbon); sie wird im Wesentlichen denselben Körperbau besessen haben wie der heutige Gibbon (Hylobates) in Süd-Asien, und wie der fossile Pliopithecus, dessen versteinerte Ueberreste im mittleren Tertiär-Gebirge von Mittel-Europa gefunden wurden (im oberen Miocän von Frankreich, der Schweiz und Steiermark). Derselbe stammt ab von einer älteren generalisirten Affenform, welche in der älteren Miocän-Zeit lebte, und welche man als den gemeinsamen Stammvater sämmtlicher Ostaffen betrachten kann, sowohl der geschwänzten Cynopitheken, als der schwanzlosen Anthropomorphen. Unter diesen letzteren kennen wir jetzt sowohl lebende Gibbon-Arten, welche dem Pliopithecus noch sehr

Digitized by Google

nahe ſtehen, als auch foſſile Menſchenaffen, welche direct zum Pithecanthropus hinüber führen; eine ſolche Zwiſchenform iſt der Palaeopithecus sivalensis, deſſen Skelet in den jüngſten Tertiär-Schichten Oſtindiens gefunden wurde, in dem pliocänen Siwalik-Gebirge.

Für die richtige Beurtheilung des bedeutungsvollen Pithecanthropus und ſeiner Mittelſtellung zwiſchen den Menſchenaffen und Menſchen ſind zwei Verhältniſſe beſonders werthvoll; erſtens die ganz menſchenähnliche Bildung des Oberſchenkels, und zweitens die relative Größe des Gehirns. Unter den wenigen heute noch lebenden Menſchenaffen gelten die Gibbons (Hylobates) zwar als die niederſten und älteſten, welche der gemeinſamen Stammform aller Anthropomorphen am nächſten ſtehen; ſie ſind aber auch am meiſten Generaliſten und erſcheinen vorzüglich geeignet, die „Transformation des Affen in den Menſchen" zu erläutern. Die Gibbons haben mehr als die anderen lebenden Anthropoiden die Gewohnheit, freiwillig den aufrechten Gang anzunehmen, wobei die Füße mit der ganzen Sohle auftreten und die langen Arme als Balancirſtangen benutzt werden. Dagegen ſind die anderen modernen Menſchenaffen (Orang, Schimpanſe und Gorilla) viel weniger geneigt, den aufrechten Gang zu verſuchen, und ſie treten dabei gewöhnlich nicht mit der vollen Fußſohle auf, ſondern mehr mit deren Außenrand; auch in anderer Beziehung tragen ſie mehr den Charakter von Specialiſten, den beſonderen Bedingungen ihrer kletternden Lebensweiſe auf Bäumen angepaßt. So erklärt es ſich, daß gerade der Oberſchenkel bei Hylobates und bei Pithecanthropus weit mehr der menſchlichen Bildung ſich nähert als derjenige des Orang, Gorilla und Schimpanſe.

Aber auch der Schädel, dieſes „geheimnißvolle Gefäß" des Seelenorgans, nähert ſich beim Pithecanthropus, ebenſo

Digitized by Google

wie beim Gibbon, in wichtigen Beziehungen am meisten den menschlichen Verhältnissen. Es fehlen die derben Knochenleisten, welche den Schädel der übrigen Anthropoiden auszeichnen. Die relative Größe des Gehirns (— im Verhältniß zur gesammten Körpergröße —) ist bei diesen letzteren nur halb so groß als beim Gibbon. Der Rauminhalt des Schädels beträgt beim Pithecanthropus zwischen 900 und 1000 Kubikcentimeter, also ungefähr zwei Drittel von der Capacität einer mittelgroßen menschlichen Schädelhöhle. Dagegen erreicht derselbe bei den größten lebenden Anthropoiden höchstens die Hälfte von ersterem, 500 Kubikcentimeter. Somit steht die Schädel-Capacität, also auch die Gehirngröße, beim Pithecanthropus *genau in der Mitte* zwischen derjenigen der Menschenaffen und der niederen Menschenrassen; und dasselbe gilt für die charakteristische Profillinie des Gesichtes. Man vergleiche damit den Schädel der niedersten, am meisten pithecoiden Menschen-Rassen. Unter diesen sind besonders die noch lebenden *Pygmäen*, die kleinen Weddas von Ceylon und die Akkas von Central-Afrika von großem Interesse[15]). Die unbefangene Vergleichung aller dieser anatomischen Thatsachen bezeugt unzweideutig den Charakter des Pithecanthropus als einer wahren „*Uebergangsform vom Menschenaffen zum Menschen*"; er ist in Wahrheit das vielgesuchte und von Vielen als höchst wichtig betrachtete „*fehlende Glied*" in der Kette unserer Primaten-Ahnen, das vielbesprochene „Missing link"!

Den hartnäckigsten Widerspruch gegen diese folgenschwere, jetzt von fast allen sachkundigen Naturforschern angenommene Deutung erhob von Anfang an der berühmte Berliner Pathologe *Rudolf Virchow*. Er reiste zu dem besonderen Zwecke nach Leyden, die Uebergangs-Bildung des Pithecanthropus zu widerlegen; indessen hatte er mit seinen Angriffen

kein Glück. Seine Behauptung, daß der Schädel und der Oberſchenkel vom Pithecanthropus nicht zuſammengehören, daß der erſtere einem Affen, der letztere einem Menſchen angehöre, wurde ſofort von den anweſenden *ſachkundigen* Paläontologen widerlegt; ſie erklärten auf Grund des höchſt ſorgfältigen und gewiſſenhaften Fundberichtes einſtimmig: „es könne nicht der geringſte Zweifel daran beſtehen, daß die betreffenden Funde von einem und demſelben Individuum herrühren". *Virchow* behauptete ferner, daß eine krankhafte Knochenwucherung am Oberſchenkel des Pithecanthropus ſeine menſchliche Natur deutlich beweiſe; denn nur durch ſorgſame Pflege von Menſchenhand hätte der Kranke geneſen können. Gleich darauf zeigte der berühmte Paläontolge *Marſh* eine Anzahl von ähnlichen Exoſtoſen an Schenkelknochen wilder Affen, die keine „Krankenpflege" genoſſen hatten und trotzdem geheilt waren. Jede größere oſteologiſche Sammlung enthält übrigens ähnliche Präparate; erfahrene Jäger wiſſen, daß auch Knochenbrüche und Knochenentzündungen von Füchſen, Haſen, Hirſchen, Rehen u. ſ. w. ganz gut in freiem Zuſtande heilen können ohne Pflege von Menſchenhand. Endlich behauptete *Virchow*, daß die tiefe Einſchnürung zwiſchen dem Oberrande der Augenhöhlen und dem niederen Schädeldache des Pithecanthropus — ein Zeichen für ſehr tiefe Bildung der Schläfengruben — für ſeine *Affennatur* entſcheidend ſei, und daß dieſe Bildung beim Menſchen niemals vorkomme. Wenige Wochen ſpäter zeigte der Paläontologe *Nehring* (der von Anfang an die richtige Deutung von *Dubois* vertreten hatte), daß ganz dieſelbe Bildung an einem Menſchenſchädel von Santos in Braſilien vorhanden war[16]).

Ebenſowenig Glück hatte *Virchow* mit ſeiner „pathologiſchen" Deutung von Schädeln niederer Menſchen-Raſſen ſchon früher gehabt. Die berühmten Schädel von Neanderthal,

Digitized by Google

von Spy, von Moulin-Quignon, von La Naulette u. s. w. — sämmtlich interessante vereinzelte Ueberreste von ausgestorbenen niederen Menschen-Rassen, welche zwischen dem Pithecanthropus und den niedersten Menschen-Rassen der Gegenwart standen —, sie alle wurden von Virchow für abnorme krankhafte Bildungen, für pathologische Producte erklärt; ja zuletzt gelangte der scharfsinnige Pathologe zu der unglaublichen Behauptung, daß „alle Variationen organischer Formen pathologisch", nur durch Krankheit hervorgebracht seien. Demnach sind alle unsere veredelten Cultur-Producte, die Jagdhunde und Rennpferde, das veredelte Getreide und das feine Tafelobst, lediglich kranke Naturobjecte, durch pathologische Veränderung aus den allein „gesunden" wilden Urformen entstanden.

Um diese seltsamen Behauptungen von Virchow begreiflich zu finden, muß man bedenken, daß derselbe seit mehr als dreißig Jahren als seine wissenschaftliche Hauptaufgabe die Widerlegung des Darwinismus und der gesammten damit verknüpften Entwickelungslehre betrachtet. Mit größter Hartnäckigkeit vertheidigt er die Constanz der Species, die jetzt von allen urtheilsfähigen Naturforschern aufgegeben ist; worin nun aber das Wesen und der Begriff der „wahren Art" oder Species liegt, vermag er so wenig zu sagen wie irgend ein anderer Gegner des Transformismus. Die wichtigste Consequenz des letzteren, die „Abstammung des Menschen vom Affen", bekämpft Virchow bekanntlich mit ganz besonderem Eifer und Nachdruck: „Es ist ganz gewiß, daß der Mensch nicht vom Affen abstammt." Diese Behauptung des Berliner Pathologen wird seit zwanzig Jahren in theologischen und anderen Zeitschriften — angeblich als entscheidendes Urtheil höchster Autorität! — unzählige Male wiederholt — unbekümmert

Digitized by Google

darum, daß jetzt fast alle urtheilsfähigen Sachkenner die entgegengesetzte Ueberzeugung vertreten. Nach Virchow ist der „Affenmensch" nur „im Traume vorstellbar"; die versteinerten Reste des Pithecanthropus sind die handgreifliche Widerlegung jener unbegründeten Behauptung[17]).

Wie sehr gerade die großartigen Fortschritte der Paläontologie in den letzten dreißig Jahren auch sonst für unsere Pithecoiden-Theorie fruchtbar geworden sind, zeigt am besten das Beispiel der Primaten-Legion selbst. Cuvier, der Begründer der wissenschaftlichen Petrefactenkunde, behauptete bis zu seinem Tode (1832), daß es keine Versteinerungen von Affen gebe; den einzigen fossilen Halbaffen, dessen Schädel er beschrieb (Adapis), hielt er irrthümlich für ein Hufthier. Erst 1836 wurden in Indien die ersten versteinerten Reste von Affen gefunden, 1838 der Mesopithecus penthelicus bei Athen und erst 1862 weitere Reste von fossilen Halbaffen. In den letzten beiden Decennien aber sind uns durch die Entdeckungen von Gaudry, Filhol, Schlosser, besonders aber durch die reichen Funde der amerikanischen Paläontologen Marsh, Cope, Leidy, Osborn, Ameghino u. A. so zahlreiche ausgestorbene Primaten bekannt geworden, daß wir jetzt einen befriedigenden allgemeinen Einblick in die reiche Entwickelung dieser höchsten Säugethier-Legion während der Tertiärzeit gewonnen haben. Mit hoher Bewunderung habe ich kürzlich in London die lehrreiche Serie von fossilen Herrenthieren betrachtet, welche in den herrlichen paläontologischen Sälen des Museum of Natural History in South Kensington aufgestellt sind, darunter ein riesiger fossiler Halbaffe, welcher der menschlichen Statur nahe kam, und welchen Forsyth Major erst kürzlich auf der Insel Madagascar entdeckte (Megaladapis madagascariensis).

Digitized by Google

Als wichtigster Unterschied zwischen den beiden Hauptgruppen der echten Affen gilt noch heute, wie zu Cuvier's Zeit, die charakteristische Gebißbildung. Der Mensch besitzt zweiunddreißig Zähne von sehr charakteristischer Bildung und Anordnung, gleich sämmtlichen Ostaffen. Die Westaffen dagegen haben sechsunddreißig Zähne, nämlich einen Lückenzahn mehr in jeder Kieferhälfte. Die vergleichende Zahnkunde war zu der phylogenetischen Hypothese berechtigt, daß diese Zahl durch Rückbildung aus einer höheren Zahnformel entstanden sei, aus vierundvierzig Zähnen; denn diese typische Gebißform (in jeder Kieferhälfte drei Schneidezähne, ein Eckzahn, vier Lückenzähne und drei Backzähne) ist allen jenen älteren Säugethieren der Eocänperiode gemeinsam, welche wir als die Stammformen der Hauptgruppen der Zottenthiere (Placentalia) betrachten: Lemuravida, Condylarthra, Esthonychida und Ictopsida. Diese vier alttertiären Stammformen der Herrenthiere, der Hufthiere, der Nagethiere und der Raubthiere stehen sich im gesammten Körperbau so nahe, daß wir sie in einer gemeinsamen Stammgruppe der Placentalthiere vereinigen können, der Urzottenthiere (Prochoriata). Mit großer Wahrscheinlichkeit knüpfen wir jetzt daran die weitere monophyletische Hypothese, daß alle Zottenthiere oder Placentalien, von den niedersten Prochoriaten bis zum Menschen hinauf — von einer gemeinsamen unbekannten Stammform der Kreidezeit abstammen, und daß dieses älteste Zottenthier aus einer älteren, in der Juraperiode lebenden Beutelthier-Gruppe entsprungen war.

Nun besitzen wir aber unter jenen zahlreichen fossilen Halbaffen, die erst in den letzten beiden Decennien gefunden sind, in der That alle die gewünschten Zwischenglieder, alle die „Missing links", welche von der phyletischen Gebißkunde gefordert wurden. Die ältesten Prosimien der Tertiär-

Digitized by Google

zeit, die alt-eocänen Pachylemuren (oder Hyopsodinen), haben noch die ursprünglichen vierundvierzig Zähne der Placentalien-Stammgruppe, in jeder Kieferhälfte oben und unten drei Schneidezähne, einen Eckzahn, vier Lückenzähne und drei Backenzähne. Ihnen folgen die eocänen Necrolemuren (oder Adapiden) mit vierzig Zähnen; sie haben einen Schneidezahn in jeder Kieferhälfte verloren. An diese schließen sich die jüngeren Autolemuren (oder Stenopiden) an, mit sechsunddreißig Zähnen (ein Prämolar weniger); sie haben also bereits dieselbe Zahnformel wie die Platyrrhinen, die amerikanischen Affen. Das Gebiß der Catarrhinen ist aus diesem durch Verlust eines zweiten Prämolaren entstanden. Diese Beziehungen sind so klar, und sie gehen so deutlich Hand in Hand mit der Umbildung des ganzen Schädels und der stärkeren Ausbildung der typischen Primatenform, daß wir sagen dürfen: Die allgemeinen Grundzüge des Primaten-Stammbaums von den ältesten eocänen Halbaffen bis zum Menschen hinauf liegen innerhalb der Tertiärzeit klar vor unseren Augen; da gibt es kein wesentliches „fehlendes Glied" mehr. Die phyletische Einheit des Primaten-Stammes, vom ältesten Lemuren bis zum Menschen hinauf, ist eine historische Thatsache.

Anders verhält es sich, wenn wir die Tertiärzeit verlassen, und in der Secundärzeit die Ahnenreihe der Säugethiere aufsuchen. Da stoßen wir allenthalben auf empfindliche Lücken der paläontologischen Urkunde, und die verhältnißmäßig sehr geringen Reste der mesozoischen Säugethiere (besonders spärlich in der Kreide) sind zu dürftig, um bestimmte Schlüsse über die systematische Stellung der betreffenden Mammalien zu gestatten. Allerdings zwingt uns die vergleichende Anatomie und Ontogenie zu der Annahme, daß die cretassischen Placentalien von jurassischen Marsupialien

Digitized by Google

abstammen und diese von triassischen Monotremen. Wir können auch darauf hin vermuthen, daß unter den unbekannten Zottenthieren der Kreide sich Lemuraviden und andere Prochoriaten befanden, daß die Amphitheriden des Jura deren Beutelthier-Ahnen waren, und daß die Monotremen-Ahnen dieser letzteren unter den Pantotherien der Triaszeit zu suchen sind. Aber sichere Beweise für diese phyletischen Hypothesen liefert uns die Paläontologie bis jetzt nicht. Nur die eine wichtige Erkenntniß wird durch sie bestätigt, daß die ältesten Säugethiere des mesozoischen Zeitalters, die Pantotherien und Allotherien der Trias, kleine, niedrig organisirte, meist insectenfressende Thiere waren, welche die Ableitung von älteren Wirbelthieren, von Reptilien oder Amphibien, gestatten. Auch widersprechen sie nicht der Annahme, daß die ganze Klasse der Säugethiere, von den ältesten Monotremen bis zum Menschen hinauf, monophyletisch ist, daß alle Glieder derselben von einer einzigen gemeinsamen Stammform abzuleiten sind.

Diese positive Ueberzeugung von der phyletischen Einheit der Säugethier-Klasse, von ihrem gemeinsamen Ursprunge aus einer einzigen ausgestorbenen Stammgruppe, wird jetzt von allen sachkundigen Zoologen getheilt, und ich halte sie für einen der größten Fortschritte der modernen Thierkunde. Gleichviel, welches Organsystem der verschiedenen Mammalien-Ordnungen wir vergleichend betrachten, überall finden wir diese typische Uebereinstimmung in den wesentlichen Merkmalen des gröberen und feineren Baues. Nur bei den Säugethieren ist die Haut mit echten Haaren bedeckt, weshalb Oken dieser Klasse den Namen „Haarthiere" gab. Nur in dieser Klasse findet sich allgemein jene merkwürdige Art der Brutpflege, die Ernährung des neugeborenen Kindes durch die Milch der Mutter. Hier

Digitized by Google

liegt die physiologische Quelle jener höchsten Form der Mutterliebe, welche einen so bedeutungsvollen Einfluß auf das Familienleben der verschiedenen Säugethiere, wie auf die Cultur und das höhere Seelenleben des Menschen ausgeübt hat. Von ihr singt der Dichter Chamisso mit Recht:

„Nur eine Mutter, die da liebt
Das Kind, dem sie die Nahrung gibt,
Nur eine Mutter weiß allein,
Was lieben heißt und glücklich sein."

Wenn die Madonna uns als das erhabenste und reinste Urbild dieser menschlichen Mutterliebe erscheint, so erblicken wir andererseits in der „Affenliebe", in der übertriebenen Zärtlichkeit der Affenmütter, das Gegenstück eines und desselben mütterlichen Instinctes. Die langsame Entwickelung desselben im Laufe vieler Jahrmillionen, von der Triasperiode bis zur Gegenwart, geht Hand in Hand mit einer ganzen Reihe von wichtigen Umbildungen. Denn die Anpassung des neugeborenen Säugethieres an das Milchsaugen hat ebensowohl an seinem eigenen Körper wie an demjenigen seiner Mutter eine Reihe von bedeutungsvollen Veränderungen hervorgerufen. Während sich in der mütterlichen Haut die Milchdrüse durch Reizung und Differenzirung aus einer Gruppe von gewöhnlichen Hautdrüsen entwickelte, entstand durch die Saugbewegungen des kindlichen Mundes das Gaumensegel und weiterhin der Kehldeckel — zwei Schlundorgane, welche nur den Säugethieren zukommen. Im Zusammenhang damit veränderte sich der Mechanismus der Athmung; das zeigt sich sowohl im feineren Bau der Lunge, als in der Ausbildung eines vollständigen Zwerchfells. Nur bei den Säugethieren bildet dieses muskulöse Diaphragma eine vollkommene Scheidewand zwischen Brusthöhle und Bauchhöhle; bei allen älteren Wirbelthieren bleiben beide

Digitized by Google

Höhlen in offenem Zusammenhang. Aber auch an dem Knochengerüste des Körpers und vor Allem am Schädel treten in Folge dessen wichtige Umbildungen ein. Wohl die merkwürdigste von diesen ist die Umbildung des Kiefergelenks, durch die sich die Säugethiere höchst auffallend von allen übrigen Wirbelthieren unterscheiden. Das Gelenk, in welchem ihr Unterkiefer sich am Schläfenbein bewegt, ist ein Temporalgelenk, während das ursprüngliche Gelenk ihrer Reptilien- und Amphibien-Ahnen ein Quadratgelenk war. Dieses letztere ist bei den Mammalien in die Trommelhöhle hineingerückt und vermittelt hier die Verbindung der beiden ihnen eigenthümlichen Gehörknochen, Hammer und Amboß: der Hammer ist aus dem ursprünglichen Gelenkstück des Unterkiefers entstanden, der Amboß dagegen aus dem Quadratbein oder Kieferstiel der Reptilien-Ahnen.

Aber abgesehen von diesen und anderen anatomischen Eigenthümlichkeiten, welche allen Säugethieren gemeinsam sind und sie über alle anderen Wirbelthiere erheben, genügt zur Erkenntniß dieses Unterschiedes die Betrachtung eines einzigen Blutstropfens unter dem Mikroskop. „Blut ist ein ganz besonderer Saft!" Die kleinen rothen Blutzellen, welche, zu Milliarden angehäuft, die rothe Blutfarbe der Wirbelthiere bedingen, sind ursprünglich überall elliptische Scheiben, in der Mitte dicker (biconvex), da hier der Zellkern liegt. Nur bei den Säugethieren haben dieselben den Zellkern eingebüßt und erscheinen daher in der Mitte dünner (biconcav), als kleine, kreisrunde Scheiben. Diese und andere wichtige Eigenthümlichkeiten kommen sämmtlichen Säugethieren ohne Ausnahme zu, und unterscheiden sie von allen anderen Wirbelthieren; in ihrer eigenthümlichen Vereinigung und Wechselbeziehung können sie nur ein Mal im Laufe der Stammesgeschichte erworben und nur von einer Stammform

Digitized by Google

auf alle Glieder der Klaſſe durch Vererbung übertragen ſein[18]).

Der ältere Theil unſerer menſchlichen Stammesgeſchichte führt uns noch weiter hinab in das Gebiet der niederen Wirbelthiere, in jenen dunkeln, unmeßbar langen Zeitraum der paläozoiſchen Aera, deſſen ungezählte Jahrmillionen (nach neueſten Schätzungen über Hundert!) jedenfalls viel länger waren als das folgende meſozoiſche Zeitalter. Hier ſtoßen wir zunächſt auf die hochwichtige Thatſache, daß in dem jüngſten Abſchnitt der paläozoiſchen Periode, in der permiſchen Zeit, noch keine Säugethiere exiſtirten, wohl aber lungenathmende Reptilien, als älteſte Amnionthiere. Sie gehören theils zu den Tocosauriern, der älteſten und niederſten Reptiliengruppe, theils zu den ſeltſamen Theromoren, welche ſich durch viele Merkmale den Säugethieren nähern. Dieſen Reptilien gehen voraus in der älteren Steinkohlenzeit die echten Amphibien, und zwar die gepanzerten Stegocephalen. Solche carboniſche Panzerlurche, kleinen Crocodilen ähnlich, ſind die älteſten Wirbelthiere, die ſich der kriechenden Ortsbewegung auf dem feſten Lande anpaßten, und bei denen die Floſſen der ſchwimmenden Fiſche und Fiſchlurche (Dipneuſten) in die typiſche fünfzehige Extremität der Vierfüßer (Tetrapoden oder Quadrupeden) umgebildet wurden.

Wir brauchen blos aufmerkſam das Skelet der vier Beine von unſeren Salamandern und Fröſchen mit dem Knochengerüſt unſerer eigenen vier Gliedmaßen zu vergleichen, um uns zu überzeugen, daß ſchon bei jenen Amphibien dieſelbe charakteriſtiſche und eigenthümliche Bildung beſteht, die ſich von ihnen auf alle Sauropſiden und Mammalien durch Vererbung übertragen hat: derſelbe Schultergürtel und Beckengürtel, derſelbe einfache Röhrenknochen im Oberarm und

Digitized by Google

Oberschenkel, dasselbe Knochenpaar im Vorderarm und Unterschenkel, dieselbe verwickelte Knochenverbindung in Handwurzel und Fußwurzel, dieselbe typische Gliederung der fünf Finger und der fünf Zehen. Diese augenfällige Uebereinstimmung in dem gesammten Gefüge des Knochengerüstes bei allen höheren vierfüßigen Wirbelthieren fiel schon vor mehr als hundert Jahren vielen denkenden Beobachtern auf; sie regte unter Anderen unseren größten Dichter und Denker, Goethe, zu jenen merkwürdigen Betrachtungen über Morphologie der Thiere an, die wir geradezu als Vorläufer der modernen Ideen von Darwin betrachten dürfen[6]).

Wir können in der That es als ein sicheres Zeichen der Abstammung des Menschen von den ältesten fünfzehigen oder pentadactylen Amphibien bezeichnen, daß wir noch heute an unserer Hand fünf Finger besitzen, an unserem Fuße fünf Zehen. Der Mensch und die meisten Primaten (nicht alle!) haben in diesen und in anderen Beziehungen die ursprünglichen Bildungsverhältnisse durch conservative Vererbung viel getreuer bewahrt als die Mehrzahl der anderen Säugethiere, namentlich die Hufthiere. Unter letzteren sind z. B. einerseits die einzehigen Pferde, andererseits die zweizehigen Wiederkäuer viel stärker umgebildet und specialisirt als die fünfzehigen Herrenthiere.

Die ältesten carbonischen Amphibien, die gepanzerten Stegocephalen (und speciell die merkwürdigen, von Credner entdeckten Branchiosaurier) werden jetzt wohl von allen urtheilsfähigen Zoologen mit vollem Rechte als die unzweifelhafte gemeinsame Stammgruppe aller Vierfüßer (Tetrapoden oder Quadrupeden) betrachtet, aller Amphibien und Amnioten. Wo hat aber diese bedeutungsvolle Gruppe selbst ihren Ursprung genommen? Auch auf diese Frage haben uns die gewaltigen Fortschritte der

Digitized by Google

modernen Paläontologie eine befriedigende Antwort ertheilt, und dieſe Antwort ſteht wiederum in ſchönſtem Einklange mit den älteren Ergebniſſen der vergleichenden Anatomie und Ontogenie. Schon vor vierunddreißig Jahren hatte in Jena der erſte jetzt lebende Meiſter der vergleichenden Anatomie, Carl Gegenbaur, in einer Reihe von klaſſiſchen Arbeiten gezeigt, wie die wichtigſten Skelettheile der Wirbelthiere, vor allen Schädel und Gliedmaßen, noch heute in der Klaſſenfolge der lebenden Wirbelthiere uns eine zuſammenhängende Scala von phyletiſchen Entwickelungsſtufen offenbaren. Von den tiefer ſtehenden Cycloſtomen abgeſehen, ſind es vornehmlich die echten Fiſche, und unter ihnen wieder die Urfiſche oder Selachier (Haifiſche und Rochen), welche in den weſentlichen Verhältniſſen des Körperbaues die urſprünglichſte Bildung am getreueſten bewahrt haben. An die Selachier ſchließen ſich unmittelbar die Ganoiden oder Schmelzfiſche an, beſonders die Crossopterygier, welche uns zu den Dipneuſten hinüber führen. Unter dieſen letzteren iſt neuerdings beſonders der auſtraliſche Ceratodus bedeutungsvoll geworden, mit deſſen Anatomie und Ontogenie uns Günther und Semon ſo genau bekannt gemacht haben. Von dieſer Uebergangsgruppe der Dipneuſten oder Lurchfiſche, d. h. Fiſchen mit Lungen, aber noch mit Floſſen, ohne fünfzehige Gliedmaßen, iſt die morphologiſche Brücke zu den älteſten Amphibien leicht zu finden. Nun entſprechen aber dieſer anatomiſchen Kette genau die paläontologiſchen Thatſachen: Selachier und Ganoiden finden ſich ſchon im Silur, Dipneuſten im Devon, Amphibien im Carbon, Reptilien im Perm, Mammalien in der Trias (vergl. die Tabelle und Anm. 3—5, im Anhang). Das ſind hiſtoriſche Thatſachen erſten Ranges; ſie bezeugen in erfreulichſter Weiſe den Stufengang der Vertebraten-Entwickelung, wie er durch die vergleichend-

Digitized by Google

anatomischen Arbeiten von Cuvier und Meckel, von Johannes Müller und Gegenbaur, von Owen, Huxley und Flower gewonnen worden ist. Die historische Succession der Hauptstufen des Wirbelthier-Stammes ist damit definitiv festgestellt, und dieser Gewinn ist für die Erkenntniß unseres menschlichen Stammbaums viel wichtiger, als wenn es gelungen wäre, in hundert fossilen Skeleten von Halbaffen und Affen die ganze Serie unserer tertiären Primaten-Ahnen uns vollständig im Zusammenhang vor Augen zu führen.

Viel schwieriger und dunkler ist der älteste Theil unserer Stammesgeschichte, die Ableitung des Wirbelthierstammes von einer Reihe wirbelloser Vorfahren. Da diese sämmtlich keine harten und versteinerungsfähigen Skelettheile besitzen (ebenso wie die niedrigsten Vertebraten, die Cyclostomen und Acranier), fällt hier das Zeugniß der Paläontologie gänzlich aus; wir sind allein auf die anderen beiden großen Urkunden der Stammesgeschichte angewiesen, auf die vergleichende Anatomie und Ontogenie. Freilich ist aber deren Werth auch hier vielfach so groß, daß sie für jeden sachkundigen und urtheilsfähigen Zoologen das hellste Licht auf viele große Züge unserer älteren Phylogenie werfen. Vor Allem gilt das von den weitreichenden Schlüssen, welche die moderne vergleichende Ontogenie mit Hülfe des biogenetischen Grundgesetzes seit dreißig Jahren gezogen hat. Schon die ältere Embryologie hatte durch die grundlegenden Arbeiten von Baer und Bischoff, von Remak und Kölliker die Grundzüge der Vertebraten-Entwickelung klar gelegt. Dazu kamen 1866 die wichtigen Entdeckungen von Kowalevsky, welche die Ahnung von Goodsir be-

Digitized by Google

ſtätigten und auf die nahe Verwandtſchaft der Vertebraten und Tunicaten hinwieſen; die vergleichende Anatomie und Ontogenie des Amphioxus und der Ascidie wurde ſeitdem der feſte Ausgangspunkt für alle weiteren Forſchungen über unſere wirbelloſen Vorfahren[8]).

Fünfjährige Unterſuchungen über Bau und Entwickelung der Kalkſchwämme (1867–1872) hatten mich zu jener Zeit zur Reform der Keimblättertheorie und zur Aufſtellung der Gaſtraea-Theorie geführt; ihr erſter Entwurf erſchien 1872 in meiner Monographie der Kalkſchwämme oder Calciſpongien. Die wichtigſte Unterſtützung und fruchtbarſte Fortbildung erhielten dieſe Anſchauungen durch die ausgezeichneten vergleichenden Forſchungen vieler anderer Embryologen, vor Allen von E. Ray-Lankeſter und von Francis Balfour, ſowie der Gebrüder Oscar und Richard Hertwig. Ich zog ſchon damals aus jenen vergleichenden Unterſuchungen den Schluß, daß die erſten Stufen der embryonalen Entwickelung bei allen Metazoen oder gewebebildenden Thieren im Weſentlichen gleich ſind, und daß wir daraus beſtimmte Anſchauungen über die gemeinſame Abſtammung und die älteren Ahnenreihen derſelben gewinnen können. Das einzellige Ei wiederholt den unicellaren Zuſtand der Protozoen-Ahnen; die Keimform der Blastula entſpricht einer Volvox oder Magosphaera ähnlichen Ahnenform; die Gastrula iſt die erbliche Wiederholung der Gastraea, der gemeinſamen Stammform ſämmtlicher Metazoen. Alle dieſe typiſchen Ahnenformen theilen wir Menſchen mit den übrigen Metazoen, d. h. mit allen anderen Thieren, ausgenommen die einzelligen Protozoen. Jeder Menſch ohne Ausnahme beginnt ſeine individuelle Exiſtenz in Geſtalt einer kugeligen Eizelle, die dem bloßen Auge kaum als ein feines Pünktchen ſichtbar iſt, und die beſonderen Merkmale dieſer Eizelle ſind beim

Digitized by Google

Menschen genau dieselben wie bei allen übrigen Säugethieren[19]).

Der dunkelste Theil unserer menschlichen Stammesgeschichte ist derjenige Abschnitt, welcher zwischen der Gastraea und dem Amphioxus liegt. Amphioxus selbst, der berühmte Lanzelot oder „das Lanzetthier", dessen fundamentale Bedeutung schon sein erster genauer Darsteller, der große Johannes Müller, erkannte, ist das unschätzbarste Document der Vertebraten-Phylogenie. Wir dürfen ihn zwar nicht direct als gemeinsamen Stammvater derselben betrachten, wohl aber als einen nahen Verwandten desselben, und als einzigen lebenden Ueberrest der Acranier-Klasse. Wären die Amphioxiden zufällig ausgestorben, gleich zahlreichen anderen Gliedern unserer Ahnenkette, so würden wir kaum im Stande sein, eine sichere Anschauung von den älteren Vorstufen der Vertebraten-Bildung zu gewinnen. Nach oben schließt sich Amphioxus eng an die jugendliche Larve der Rundmäuler oder Cyclostomen an. Das sind die ältesten Schädelthiere (Craniota), die ersten Wirbelthiere, bei denen Schädel und Gehirn zur Ausbildung gelangten. Diese Cyclostomen (zu denen das bekannte Neunauge, Petromyzon, gehört) sind zugleich die präsiluriſchen Vorfahren der Fiſche. Nach unten hin deutet die Uebereinstimmung in der Ontogenie des Amphioxus und der Ascidie auf eine unbekannte ältere Gruppe von Chordathieren, auf Prochordonier, aus denen einerseits die Mantelthiere, andererseits die Wirbelthiere hervorgingen. Diese Prochordonier oder „Ur-Chordathiere" selbst können wir in unserem modernen phyletischen System von den Frontoniern ableiten, einem Zweige der Vermalien oder der „Wurmthiere" im engeren Sinne. Der isolirt stehende Balanoglossus und die alten Nemertinen dürften denselben nahe verwandt sein.

Digitized by Google

Sicher hat zwischen diesen Wurmthieren und der Stammgruppe der Gastraeaden eine lange Reihe von Zwischenformen in cambrischer und laurentischer Zeit existirt, und wir vermuthen, daß ältere Räderthierchen (Rotatoria) und Strudelwürmer (Turbellaria) in jene Reihe gehörten. Aber sichere Hypothesen lassen sich zur Zeit darüber nicht näher begründen, und hier klafft wirklich ein weiter leerer Raum in unserer menschlichen Stammesgeschichte.

Allein diesen und anderen dunkeln Abschnitten unserer Stammesgeschichte stehen jene klaren und bedeutungsvollen Aufschlüsse gegenüber, welche uns die reichen Ergebnisse der vergleichenden Anatomie, Ontogenie und Paläontologie innerhalb des Wirbelthierstammes geliefert haben, und vor Allem innerhalb seiner höchsten Klasse, der Säugethiere. Alle zuverlässigen neueren Forschungen haben hier übereinstimmend den Satz bestätigt, den schon Lamarck, Darwin und Huxley als den wichtigsten Folgeschluß des Transformismus behaupteten, den Satz, daß die unmittelbaren Placentalien-Ahnen des Menschen eine Reihe von tertiären Primaten waren, und die nächststehenden die Menschenaffen, die anthropomorphen Catarrhinen. Die sorgfältige kritische Vergleichung, welche die beiden Zoologen Paul und Fritz Sarasin in ihren schönen „Forschungen auf Ceylon" (1893) durchgeführt haben, hat ergeben, daß die heute noch dort lebenden Weddas, die zwerghaften Urbewohner Ceylons, in primitiven Verhältnissen des Körperbaues sich den Menschenaffen am meisten nähern, und daß unter diesen letzteren der Schimpanse einerseits, der Gorilla andererseits dem Menschen am nächsten steht[15]). Der Gibbon wiederum, als niedere und weniger specialisirte Form, zeigt die meiste Uebereinstimmung mit den gemeinsamen miocänen Ahnen aller Anthropomorphen. Diese directe Stamm-

Digitized by Google

verwandtschaft ist viel klarer und sicherer zu begründen als diejenige vieler anderer Säugethiere. Viel dunkler und räthselhafter ist z. B. der Ursprung des Elephanten, der Sirenen und Cetaceen, der Edentaten (Gürtelthiere und Schuppenthiere) in beiden Hemisphären. Nicht allein in seinen fünfzehigen Händen und Füßen, sondern auch in anderen anatomischen Merkmalen hat der Mensch die ursprünglichen Charakterzüge seines Stammes durch Vererbung viel treuer bewahrt als viele andere Säugethiere, z. B. die Hufthiere, Walthiere und Fledermäuse.

Die unermeßliche Bedeutung, welche diese sichere Erkenntniß vom Primaten-Ursprung des Menschen für das Gesammtgebiet menschlicher Wissenschaft besitzt, liegt klar vor den Augen jedes unbefangenen und consequenten Denkers. Unter den Philosophen hat ihren maßgebenden Einfluß auf die gesammte Weltanschauung Niemand eingehender begründet als der große englische Denker Herbert Spencer, einer der wenigen Gelehrten der Gegenwart, welcher die gründlichste naturwissenschaftliche Vorbildung mit der tiefsten philosophischen Speculation verknüpft. Spencer gehört zu jenen älteren Naturphilosophen, die schon vor Darwin in der monistischen Entwickelungslehre den Zauberschlüssel für die Lösung des Welträthsels erkannten. Er gehört auch zu jenen Evolutionisten, welche mit Recht das größte Gewicht auf die progressive Vererbung legen, auf die vielbestrittene „Vererbung erworbener Eigenschaften." Wie ich selbst, so hat auch Spencer von Anfang an auf das Entschiedenste die Keimplasma-Theorie von Weismann bekämpft, welcher jenen wichtigsten Factor der Stammesgeschichte leugnet und dieselbe ausschließlich durch die „Allmacht der Selection" erklären will. In England hat die Theorie von Weismann vielen Beifall gefunden und ist auch als

Digitized by Google

„Neo-Darwinismus" bezeichnet worden, im Gegensatze zu unserer älteren Auffassung des Entwickelungsprocesses, als „Neo-Lamarckismus". Diese Bezeichnung ist völlig unberechtigt; denn Charles Darwin war von der fundamentalen Bedeutung der progressiven Vererbung ebenso felsenfest überzeugt wie sein großer Vorgänger Jean Lamarck und wie Herbert Spencer. Ich hatte drei Mal das Glück, Darwin in Down besuchen zu dürfen, und jedes Mal haben wir über diese Hauptfrage unsere übereinstimmenden Ansichten ausgetauscht. Ich theile die Ueberzeugung von Herbert Spencer, daß die „progressive Vererbung" ein unentbehrlicher Factor der monistischen Entwickelungslehre ist und eines ihrer wichtigsten Elemente. Wenn man dieselbe mit Weismann leugnet, dann flüchtet man zum Mysticismus, und dann ist es besser, die mysteriöse „Schöpfung der einzelnen Arten" anzunehmen. Gerade die Anthropogenesis liefert dafür unzählige Beweise.

Wenn wir den heutigen Stand der Anthropogenie vom allgemeinsten Gesichtspunkt aus betrachten und alle empirischen Argumente derselben zusammenfassen, dann dürfen wir heute mit vollem Rechte sagen: Die Abstammung des Menschen von einer ausgestorbenen tertiären Primaten-Kette ist keine vage Hypothese mehr, sondern sie ist eine historische Thatsache. Natürlich läßt sich diese Thatsache nicht exact beweisen; wir können nicht alle die unzähligen physikalischen und chemischen Processe nachweisen, welche im Laufe von mehr als Hundert Jahrmillionen allmählich vom einfachsten Monere und von der einzelligen Urform bis zum Gorilla und zum Menschen hinauf geführt haben[20]). Aber dasselbe gilt auch von allen anderen historischen Thatsachen. Wir glauben Alle an die einstmalige Existenz von Linné und Laplace, von

Newton und Luther, von Malpighi und Aristoteles, obwohl dieselbe sich nicht exact beweisen läßt im Sinne der modernen Naturlehre. Wir glauben fest an die Existenz dieser und vieler anderer Geisteshelden, weil wir ihre hinterlassenen Werke kennen, und weil wir die gewaltigen Wirkungen derselben in der Culturgeschichte sehen. Diese indirecten Argumente besitzen aber keine stärkere Beweiskraft als diejenigen, die wir vorher für die Vertebraten-Geschichte des Menschen in Anspruch genommen haben.

Von vielen mesozoischen Säugethieren der Juraperiode kennen wir nur einen einzigen Knochen, den Unterkiefer, und Huxley hat sehr schön die Ursachen dieser seltsamen Erscheinung aufgeklärt. Wir nehmen Alle als sicher an, daß diese Säugethiere auch noch Oberkiefer und andere Knochen besaßen, obwohl wir es nicht sicher beweisen können. Die sogenannte „exacte Schule" hingegen, welche die Transformation der Arten als unbewiesene Hypothese betrachtet, muß annehmen, daß der Unterkiefer der einzige Knochen im Leibe jener merkwürdigen Thiere war.

Lassen Sie uns schließlich noch einen flüchtigen Blick in die nächste Zukunft thun! Ich bin fest überzeugt, daß die Wissenschaft des zwanzigsten Jahrhunderts unsere Entwickelungslehre nicht allein allgemein annehmen, sondern als die bedeutungsvollste Geistesthat unserer Zeit feiern wird. Denn die leuchtenden Strahlen dieser Sonne haben die schweren Wolken der Unwissenheit und des Aberglaubens zerstreut, welche bisher undurchdringliches Dunkel über das wichtigste aller Erkenntniß-Probleme verbreiteten, über die Frage vom Ursprung des Menschen, von seinem wahren Wesen und von seiner Stellung in der Natur. Der unberechenbare Einfluß der natürlichen Anthropogenie auf alle anderen Zweige der Wissenschaft und der Cultur

Digitized by Google

überhaupt wird die segensreichsten Früchte tragen. Das große Werk, das in unserem Jahrhundert Lamarck begonnen und Darwin vollendet hat, wird für alle Zeit eine der größten Eroberungen des Menschengeistes bleiben; und die monistische Philosophie, welche wir auf ihre Entwickelungslehre gründen, wird nicht nur die Erkenntniß der natürlichen Wahrheiten mächtig fördern, sondern auch ihre praktische Verwerthung im Dienste des Schönen und des Guten! Die feste empirische Grundlage dieses Monismus liefert aber die moderne phylogenetische Zoologie.

Neuer Zusatz (1902).

In neuester Zeit hat unsere Ueberzeugung von der nahen Stammverwandtschaft des Menschen und der Menschenaffen eine sehr überraschende und interessante Bestätigung von Seiten der Experimental-Physiologie erfahren. Hans Friedenthal in Berlin wies durch unzweideutige Versuche nach, daß das Blut des Menschen bei der Mischung mit dem Blute der niederen Affen (— der geschwänzten Hundsaffen, Cynopitheca —) giftig einwirkt; das Serum des ersteren zerstört die Blutzellen des letzteren. Dagegen ist dies nicht der Fall, wenn man das Blut des Menschen mit demjenigen der schwanzlosen Menschenaffen (Anthropoides) mischt. Dadurch ist die enge „Blutsverwandtschaft" der Letzteren und des Menschen im eigentlichsten Sinne des Wortes bewiesen.

Digitized by Google

Wissenschaftliche

Anmerkungen, Erläuterungen und Tabellen

zu dem Cambridge-Vortrage

„Ueber den Ursprung des Menschen".

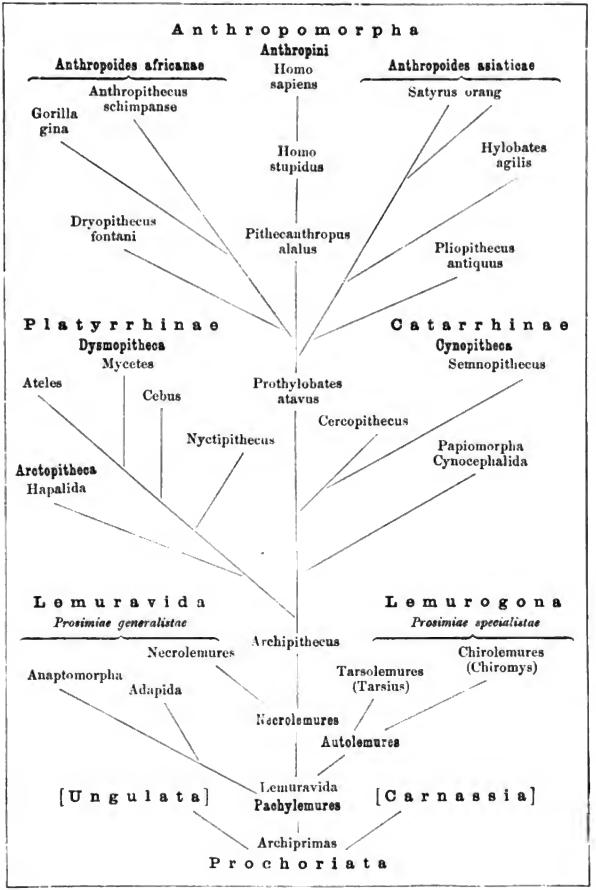
26. August 1898.

Digitized by Google

(NB. + bedeutet ausgestorbene Formen, — ∨ noch lebende Gruppen, — ⊙ die hypothetische Stammform. Vgl. meine Natürliche Schöpfungsgeschichte, IX. Aufl. 1898, Vortrag 27; Anthropogenie, IV. Aufl. 1891, Vortrag 23.)

Ordnungen	Unterordnungen	Familien	Gattungen
I. **Prosimiae** Halbaffen (*Hemipitheci* vel *Lemures*) Orbita von der Temporal-Grube durch einen Knochenbogen unvollständig getrennt. Uterus duplex oder bicornis. Placenta diffusa indecidua (meistens!). Grosshirn relativ klein, glatt oder schwach gefurcht.	**1. Lemuravida** (*Palalemures*) Alte Halbaffen (Generalisten) Ursprünglich Krallen an allen oder den meisten Fingern, später Uebergang zur Nagelbildung. Tarsus primitiv.	**1. Pachylemures** + (*Hyopsodina*) Dent. (44) = $\frac{3}{3} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{4}{4} \cdot \frac{3}{3}$ Primitive Dentur	*Archéprimas* ⊙ *Lemuravus* + Alt-Eocän *Pelycodus* + Alt-Eocän *Hyopsodus* + Jung-Eocän
		2. Necrolemures + (*Anaptomorpha*) Dent. (40) = $\frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{4}{4} \cdot \frac{3}{3}$ Reducirte Dentur	*Adapis* + *Plesiadapis* + *Necrolemur* +
	2. Lemurogona (*Neolemures*) Moderne Halbaffen (Specialisten) Gewöhnlich alle Finger mit Nägeln (ausgenommen die zweite Hinterzehe). Tarsus modificirt.	**3. Autolemures** ∨ (*Lemurida*) Dent. (36) = $\frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{3}{3} \cdot \frac{3}{3}$ Specialisirte Dentur	*Eulemur* *Hapalemur* *Lepilemur* *Nycticebus* *Stenops* *Galago*
		4. Chirolemures ∨ (*Chiromyida*) Dent. (18) = $\frac{1}{1} \cdot \frac{0}{0} \cdot \frac{1}{0} \cdot \frac{3}{3}$ Rodentien-Dentur	*Chiromys* (Krallen an allen Fingern, excepto Halluce)
II. **Simiae** Affen (*Pitheci* vel *Pithecales*) Orbita von der Temporal-Grube durch ein Knochen-Septum vollständig getrennt. Uterus simplex, pyriformis. Placenta discoidea, deciduata. Grosshirn relativ gross, stark gefurcht.	**3. Platyrrhinae** Plattnasige Affen *Hesperopitheca* Westaffen (Amerika) Nasenlöcher seitlich, mit breitem Septum. 3 *Praemolaren*.	**5. Arctopitheca** ∨ Dent. (32) = $\frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{3}{3} \cdot \frac{2}{2}$ Nur am Hallux ein Nagel	*Hapale* *Midas*
		6. Dysmopitheca ∨ Dent. (36) = $\frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{3}{3} \cdot \frac{3}{3}$ Nägel an allen Fingern	*Callithrix* *Nyctipithecus* *Cebus* *Mycetes* *Ateles*
	4. Catarrhinae Schmalnasige Affen *Eopitheca* Ostaffen (Arctogaea) Europa, Asien u. Afrika Nasenlöcher vorn, mit schmalem Septum. 2 *Praemolaren*. Nägel an allen Fingern.	**7. Cynopitheca** ∨ Dent. (32) = $\frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{3}{3}$ Meist mit Schwanz und Backentaschen. Kreuzbein mit 3 oder 4 Wirbeln.	*Cynocephalus* *Cercopithecus* *Innuus* *Semnopithecus* *Colobus* *Nasalis*
		8. Anthropomorpha ∨ Dent. (32) = $\frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{3}{3}$ Ohne Schwanz und ohne Backentaschen. Kreuzbein mit 5 Wirbeln	*Hylobates* *Satyrus* *Pliopithecus* + *Gorilla* *Anthropithecus* *Dryopithecus* + *Pithecanthropus* + *Homo*

Digitized by Google



Digitized by Google

Aeltere Ahnen-Reihe, ohne fossile Urkunden, vor der Silur-Zeit.

Haupt-Stufen.	Stammgruppen der Ahnen-Reihe	Lebende Verwandte der Ahnen-Stufen	Paläontologie	Ontogenie	Morphologie
1.—5. Stufe: **Protisten-Ahnen** Einzellige Organismen 1—2: Plasmodome Protophyten 3—5: Plasmophage Protozoen	1. **Monera** (Plasmodoma) Ohne Zellkern	1. **Chromacea** *(Chroococcus) Phycochromacea*	O	!?	I
	2. **Algaria** Einzellige Algen Mit Zellkern	2. **Paulotomea** *Palmellacea Eremosphaera*	O	!?	I
	3. **Lobosa** Einzellige (Amoebine) Rhizopoden	3. **Amoebina** *Amoeba Leucocyta*	O	!!	II
	4. **Infusoria** Einzellige Infusionsthiere	4. **Flagellata** Euflagellata Zoomonades	O	?	II
	5. **Blastaeades** Vielzellige Hohlkugeln (Coenobia)	5. **Catallacta** *Magosphaera, Volvocina Blastula!*	O	!!!	III
6.—11. Stufe: **Wirbellose Metazoen-Ahnen** 6—8 Coelenterien, ohne After und Leibeshöhle 9—11: Vermalien, mit After und mit Leibeshöhle	6. **Gastraeades** Mit zwei Keimblättern Urdarmthiere	6. **Gastrula** *Hydra, Olynthus Orthonectida*	O	!!!	III
	7. **Platodes I** *Platodaria* (Ohne Nephridien)	7. **Cryptocoela** *(Convoluta) (Proporus)*	O	?	I
	8. **Platodes II** *Platodinia* (Mit Nephridien)	8. **Rhabdocoela** *(Vortex) (Monotus)*	O	?	I
	9. **Provermalia** (Urwurmthiere) *Rotatoria*	9. **Gastrotricha** *Trochozoa Trochophora*	O	?	I
	10. **Frontonia** *(Rhynchelminthes)* Rüsselwürmer	10. **Enteropneusta** *Balanoglossus Cephalodiscus*	O	?	I
	11. **Prochordonia** Chordawürmer Mit Chorda!	11. **Copelata** *Appendicaria* Chordula-Larven!	O	!!	II
12.—15. Stufe: **Monorrhinen-Ahnen** Aelteste Wirbelthiere, ohne Kiefer und ohne paarige Gliedmaassen, mit unpaarer Nasenbildung	12. **Acrania I** Aeltere Schädellose (Prospondylia)	12. **Larven von Amphioxus**	O	!!!	II
	13. **Acrania II** Jüngere Schädellose	13. **Leptocardia** Amphioxus (Lanzelot)	O	!	III
	14. **Cyclostoma I** Aeltere Rundmäuler (Archicrania)	14. **Larven von Petromyzon**	O	!!!	II
	15. **Cyclostoma II** Jüngere Rundmäuler	15. **Marsipobranchia** Myxinoides Petromyzontes	O	!	III

Digitized by Google

Jüngere Ahnen-Reihe, mit fossilen Urkunden, im Silur beginnend.

Perioden der Erdgeschichte	Stammgruppen der Ahnen-Reihe	Lebende Verwandte der Ahnen-Stufen	Paläontologie	Ontogenie	Morphologie
Silurische Periode	16. **Selachii** Urfische *Proselachii*	16. **Notidanides** Chlamydoselachus Heptanchus	I	II	III
Silurische Periode	17. **Ganoides** Schmelzfische *Proganoides*	17. **Accipenserides** (Störfische) Polypterus	II	I	II
Devonische Periode	18. **Dipneusta** Lurchfische *Paladipneusta*	18. **Neodipneusta** Ceratodus Protopterus	I	II	
Carbonische Periode	19. **Amphibia** Lurche *Stegocephala*	19. **Phanerobranchia** Salamandrina (Proteus, Triton)	III	III	III
Permische Periode	20. **Reptilia** Schleicher *Proreptilia*	20. **Rhynchocephalia** Ureidechsen *Hatteria*	III	II	II
Trias-Periode (Mesoz. I)	21. **Monotrema** Gabelthiere *Promammalia*	21. **Ornithodelphia** *Echidna* *Ornithorhynchus*	I	III	III
Jura-Periode (Mesoz. II)	22. **Marsupialia** Beutelthiere *Prodidelphia*	22. **Didelphia** *Didelphys* *Perameles*	I	II	II
Kreide-Periode (Mesoz. III)	23. **Mallotheria** Urzottenthiere *Prochoriata*	23. **Insectivora** Erinaceida (Ictopsida +)	II	I	I
Alt-Eocän-Periode	24. **Lemuravida** Aeltere Halbaffen Dent. 3. 1. 4. 3.	24. **Pachylemures** *(Hyopsodus +)* *(Adapis +)*	III	I?	II
Neu-Eocän-Periode	25. **Lemurogona** Jüngere Halbaffen Dent. 2. 1. 4. 3.	25. **Autolemures** *Eulemur* *Stenops*	II	I?	II
Oligocän-Periode	26. **Dysmopitheca** Westaffen Dent. 2. 1. 3. 3.	26. **Platyrrhinae** (*Anthropops +*) (*Homunculus +*)	I	I	II
Alt-Miocän-Periode	27. **Cynopitheca** Hundsaffen (geschwänzt)	27. **Papiomorpha** Papstaffen *Cynocephalus*	I	I	III
Neu-Miocän-Periode	28. **Anthropoides** Menschenaffen (schwanzlos)	28. **Hylobatida** Hylobates Anthropithecus	I	II	III
Pliocän-Periode	29. **Pithecanthropi** Affenmenschen (Alali, sprachlos)	29. **Anthropithecа** Schimpanse Gorilla	II	III	III
Pleistocän-Periode	30. **Homines** (Loquaces, sprechend)	30. **Weddales** Australneger	I	III	III

Digitized by Google

4) Erläuterung der Progonotaxis des Menschen. In den vorstehenden Tabellen ist neben jeder Stufe der Ahnenreihe (1.—30.) rechts diejenige Gruppe von lebenden Organismen der Gegenwart angegeben, welche die nächsten Verwandten der hypothetischen Ahnen enthält. In den drei schmalen Spalten daneben (rechts) ist von jeder der drei phylogenetischen Urkunden der relative Werth angedeutet, welchen dieselbe (bei dem gegenwärtigen Zustande unserer empirischen Kenntnisse) für die Begründung der betreffenden phyletischen Hypothese besitzen dürfte. In der ersten Spalte:

Paläontologische Urkunde, bedeutet:

o gänzlichen Mangel an versteinerten Resten,
I daß dieselben selten und unbedeutend,
II daß sie in mäßiger Fülle bekannt und wichtig,
III daß sie reichhaltig und bedeutungsvoll sind.

Ontogenetische Urkunde (zweite Spalte), bedeutet:

? daß ihr phylogenetischer Werth zweifelhaft,
! daß er gering oder vieldeutig,
!! daß er bedeutungsvoll, und endlich
!!! daß er höchst wichtig und lehrreich ist.

Morphologische Urkunde (dritte Spalte), bedeutet:

I daß die vergleichende Anatomie nur wenig,
II daß sie viel historische Auskunft gibt,
III daß sie sehr viel über Phylogenie aussagt.

5) (S. 360.) Kritik der Progonotaxis. Wenn die Descendenz-Theorie wahr ist — wie jetzt allgemein von sachkundigen Naturforschern angenommen wird —, dann stellt sie unstreitig der systematischen Naturgeschichte die schwierige Aufgabe, die Stammverwandtschaft der kleineren und größeren Gruppen der organischen Formen zu enträthseln; die Aufgabe des natürlichen Systems der Formen wird dadurch zur hypothetischen Begründung des Stammbaums. Die ersten Versuche, die ich selbst in dieser Richtung seit 1866 unternommen habe, stießen auf fast allgemeinen Widerstand; und auch die vielen Verbesserungen jener unvollkommenen Versuche, welche ich in den verschiedenen Auflagen meiner Natürlichen Schöpfungsgeschichte und Anthropogenie unternahm, fanden zuerst wenig Beifall. Seit zwanzig Jahren hat sich das gewaltig

Digitized by Google

geändert; zahlreiche Zoologen und Botaniker sind seitdem erfolgreich bemüht, die Stammverwandtschaft der von ihnen speciell studirten Formengruppen zu erkennen und als brauchbarsten Ausdruck derselben hypothetische Stammbäume zu entwerfen. Ich darf jetzt wohl hoffen, daß der umfassendste derartige Versuch, den ich (1894—96) in den drei Bänden meiner systematischen Phylogenie ausgeführt habe, sich allmählich Geltung verschaffen und fruchtbar erweisen wird.

Indessen gerade der wichtigste aller Stammbäume, derjenige des Menschen, scheint der Mehrzahl der Naturforscher — und namentlich den sogenannten „Anthropologen" — das meiste Bedenken einzuflößen. Die eingehende kritische Begründung desselben, welche ich in der „Anthropogenie" besonders durch die ausführliche Phylogenie aller einzelnen Organsysteme zu geben suchte, hat sehr wenig Beachtung gefunden. Ich benutzte daher die Gelegenheit dieses Vortrages, um in Cambridge, in Gegenwart vieler Sachkundiger, diesen überaus wichtigen Gegenstand der ernsten anthropologischen Forschung nochmals vom Standpunkte der phylogenetischen Zoologie zu beleuchten und die „Progonotaxis hominis" in verbesserter Form zu erläutern. Ich wiederhole hier ausdrücklich meine alte Erklärung, daß es mir niemals eingefallen ist, die Entwürfe meiner Stammbäume als fertige Dogmen hinzustellen, sondern stets nur als heuristische Hypothesen, welche unbegrenzter Verbesserung fähig sind, entsprechend den unbeschränkten Fortschritten unserer empirischen Kenntnisse.

Die dreißig wichtigsten Stufen unserer Ahnenreihe, welche gegenwärtig in der Progonotaxis des Menschen unterschieden werden können, sind in der vorstehenden Tabelle auf zwei Hälften vertheilt.

Beide Abschnitte unserer Stammesgeschichte sind in Bezug auf Sicherheit der empirischen Begründung dadurch wesentlich verschieden, daß in der jüngeren Hälfte (Stufe 16—30) alle drei Urkunden der Phylogenie verwendet werden können. Dagegen fehlen in der älteren Hälfte (Stufe 1—15) die paläontologischen Urkunden gänzlich, weil der weiche und skeletlose Körper dieser älteren Ahnen der Versteinerung nicht fähig war; hier sind wir lediglich auf die beiden anderen Urkunden angewiesen, die vergleichende Anatomie und Ontogenie. Es sind daher auch nur in der jüngeren Hälfte

Digitized by Google

(16—30) die einzelnen Perioden der organischen Erdgeschichte angegeben, aus welchen uns fossile Reste unserer Ahnen erhalten sind, von der Silurzeit an (16, 17) bis zur Gegenwart (30). Dagegen fällt die Entwickelung und Existenz der älteren Ahnenstufen (1—15) in jenen unendlich langen präsilurischen Zeitraum, während dessen die mächtigen Gebirgsmassen der archäischen oder archozoischen Perioden abgelagert wurden, die krystallinischen Schiefer der laurentischen, huronischen, algonkischen und cambrischen Formationen. Die unermeßliche Länge der ungeheuren Zeiträume, während welcher diese Sediment-Gebirge aus den Wassern abgesetzt wurden, wird gegenwärtig von den meisten Geologen mindestens auf hundert Millionen Jahre annähernd geschätzt. Davon fällt wahrscheinlich die größere Hälfte auf die archozoische (präsilurische) Zeit, etwa 52,000 bis 55,000 Jahrtausende, die kleinere Hälfte auf die Folgezeit (vom Silur bis zur Gegenwart), etwa 45,000—48,000 Jahrtausende. Vergl. Anm. 20, S. 417—420.

Die 30 aufgeführten Ahnenstufen vertheilen sich auf drei verschiedene Hauptgruppen; die 5 ersten (1.—5.) gehören zum Reiche der Einzelligen, der Protisten; die 6 folgenden (6.—11.) zum Reiche der wirbellosen Metazoen, die 19 folgenden (12. – 30.) zum Stamme der Vertebraten.

Die Protisten-Ahnen (Stufe 1—5) beginnen mit plasmodomen Protophyten (1. und 2.); diese müssen nothwendig den plasmophagen Protozoen (3.—5.) vorausgegangen sein. Die ältesten aller Organismen waren kernlose Plastiden, gleich den Moneren (1.). Erst später entstanden aus diesen echte kernhaltige Zellen (2.—4.); zunächst wahrscheinlich Algarien (oder „einzellige Algen"), dann aus diesen durch Metasitismus einzellige Urthiere, Amöben oder ähnliche Rhizopoden, oder einfache Infusorien (vergl. Systemat. Phylogenie, Bd. I, 1894, S. 44). Durch Association vieler Protozoen bildeten sich Coenobien oder Zellvereine, von jener charakteristischen Form der Hohlkugeln, welche sowohl die Blastula-Keime von vielen niederen Metazoen vorübergehend zeigen, als auch die permanenten Zellgemeinden der Volvocinen und Catallacten.

Die Invertebraten-Ahnen, die wirbellosen Metazoen (Stufe 6—11), beginnen mit den Gastraeaden (6.) und enden mit den Prochordoniern (11.). Die phyletische Bedeutung der ersteren

Digitized by Google

wird klar durch die Keimform der Gastrula, diejenige der letzteren durch die Keimform der Chordula bewiesen. Wie noch heute die Gastrula aller Metazoen aus einer Blastula entsteht, so ist ursprünglich ihre gemeinsame Stammform, die Gastraea, aus einer Blastaea (ähnlich Volvox oder Magosphaera) hervorgegangen. Ebenso liefert am anderen Ende dieser Reihe die Homologie der Chordula bei sämmtlichen Wirbelthieren und Manteltieren den Beweis für den gemeinsamen Ursprung dieser beiden Stämme aus einer Prochordonier-Form (nächstverwandt den Copelaten: Appendicaria) (vergl. Anthropogenie, 4. Aufl., 1891, S. 231, 508). Dagegen ist es zur Zeit noch eine sehr schwierige Aufgabe, die weite Lücke zwischen den Gastraeaden (6.) und den Prochordoniern (11.) durch eine Kette von phyletischen Entwickelungsstufen befriedigend hypothetisch auszufüllen. Dieser Abschnitt ist der dunkelste in der Phylogenie des Menschen, wie der Wirbelthiere überhaupt. Wir können zwar ziemlich sicher behaupten, daß die zahlreichen ausgestorbenen Ahnen dieser Invertebratenkette theils zu den Platoden (7., 8.), theils zu den Vermalien (9.—11.) gehört haben werden. Aber bestimmtere Anschauungen über die einzelnen Progonen-Stufen dieser Kette und über ihre Verwandtschaft mit heute noch lebenden nächsten Verwandten können wir uns zur Zeit noch nicht mit befriedigender Sicherheit und Klarheit bilden.

Die Vertebraten-Ahnen (12.—30. Stufe) können wieder in drei Gruppen getheilt werden: I. Monorrhinen (12.—15.), II. Anamnien (16.—20.) und III. Mammalien (21.—30.). Die erste Gruppe, die Monorrhinen, werden nur durch zwei kleine, aber höchst wichtige Klassen repräsentirt, die Acranier (Amphioxus) und die Cyclostomen (Myxinoiden und Petromyzonten). Diese ältesten Wirbelthiere besitzen noch kein Kalkskelet, weder in der Hautdecke, noch in der Chordascheide. Ihr Nasenrohr ist unpaar. Es fehlen ihnen noch Kiefer, Rippen und paarige Gliedmaaßen. Die jugendlichen Larven beider Klassen sind von den erwachsenen sehr verschieden und liefern wegen ihrer palingenetischen Organisation wichtige Anhaltspunkte zur hypothetischen Reconstruction einer Anzahl von Zwischenstufen, welche die weite Lücke zwischen den Prochordoniern (11.) und den Selachiern (16.) ausfüllen. Es lassen sich daher in der Monorrhinen-Kette mindestens vier Ahnen-Stufen deutlich unter-

Digitized by Google

scheiden: jüngere und ältere Formen sowohl von Acraniern, als von Cyclostomen.

Die Anamnien-Ahnen oder die Ichthyopsiden (16.—23.) bilden jene Ahnengruppe unseres Stammes, welche in dem langen Zeitraum von der Silurzeit bis zum Ende des paläozoischen Zeitalters (oder bis zum Beginn der Triasperiode) gelebt haben. Als drei charakteristische Klassenformen dieser wichtigen Mittelgruppe erscheinen uns hier die Fische, Amphibien und Reptilien. Schon die ältesten Fische, die silurischen Proselachier, zeigen jene charakteristische und verwickelte Organisation, welche allen Kiefermäulern oder Gnathostomen gemeinsam ist, allen Wirbelthieren von den Fischen aufwärts bis zum Menschen. Sie alle besitzen ein Paar Nasenhöhlen (Amphirrhina), Kalkbildungen im Skelet, Rippen, Kiefer und paarige Gliedmaaßen (vordere und hintere Extremitäten). Auf die ältesten Urfische (Selachii, 16.) folgen im Silur die Schmelzfische (Ganoides, 17.), dann im Devon die Lurchfische (Dipneusta, 18.), im Carbon die Lurche (Amphibia, 19.) und im Perm die ältesten Reptilien (Proreptilia, 20). Die thatsächliche historische Reihenfolge, in welcher sich die Versteinerungen dieser Anamnien-Klassen in den paläozoischen Formationen vorfinden, entspricht vollkommen der phyletischen Reihenfolge, durch welche sie die vergleichende Anatomie und Ontogenie zu einer successiven Ahnenkette verknüpft.

Die Mammalien-Ahnen (21.—30.) bilden den letzten und in vieler Beziehung interessantesten Abschnitt unserer thierischen Vorfahrenkette. Gerade in diesem bedeutungsvollen Theile unserer Progonotaxis sind wir jetzt zu einer völlig befriedigenden Klarheit und Sicherheit gelangt, dank den mächtigen Fortschritten, welche die Paläontologie, die vergleichende Anotomie und Ontogenie der Säugethiere in den letzten Decennien gemacht hat. Alle drei Urkunden beweisen übereinstimmend erstens die phyletische Einheit der Mammalien-Klasse und zweitens die historische Succession ihrer drei natürlichen Unterklassen: a. der eierlegenden Monotremen (Pantotherien in der Trias, 21.), b. der implacentalen Marsupialien (Amphitherien im Jura, 22.), c. der höchstentwickelten Placentalien (Mallotherien in der Kreide, 23.). Innerhalb der Tertiärzeit (deren Länge wahrscheinlich mehr als drei

Digitized by Google

Millionen Jahre betrug) hat sich der Stamm der Zottenthiere oder Placentalien zu mächtiger Blüthe entwickelt; für unsere direkte Ahnenreihe ist nur einer seiner vier Hauptäste von Bedeutung, derjenige der Primaten (24.—30.).

6) (S. 352) Lamarck (1809) und Darwin (1859). Ueber das Verhältniß von Charles Darwin zu seinen Vorgängern — besonders Lamarck und Goethe — vergl. meine Rede über „Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck, Vortrag auf der 55. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, gehalten zu Eisenach am 18. September 1882" (Jena, G. Fischer). — Ferner die Rede von Arnold Lang: „Zur Charakteristik der Forschungswege von Lamarck und Darwin", Vortrag, gehalten in Jena am 29. Juni 1889, entsprechend den Bestimmungen der Paul von Ritter'schen Stiftung für phylogenetische Zoologie (Jena, G. Fischer). — Ueber die Beziehungen von Charles Darwin zu seinem Großvater Erasmus Darwin vergl. Ernst Krause, Charles Darwin und sein Verhältniß zu Deutschland (Leipzig, Ernst Günther, 1885). — Ferner: Leben und Briefe von Charles Darwin, mit einem seine Autobiographie enthaltenden Capitel. Herausgegeben von seinem Sohn Francis Darwin. 3 Bände (Stuttgart 1887).

7) (S. 354.) Anthropologie und Zoologie. Der Begriff der Anthropologie wird — ähnlich wie derjenige der Zoologie — noch heute in sehr verschiedenem Umfang und Inhalt definiert. Ich habe schon vor 32 Jahren (im siebenten Buche meiner „Generellen Morphologie", im 28. Capitel) zu zeigen mich bemüht, daß die wahrhaft wissenschaftliche Anthropologie nur ein Theil der Zoologie ist, und daß daher das Studium der ersteren die Kenntniß der letzteren voraussetzt. Nur die bewährten Methoden der kritischen Vergleichung der verwandten Erscheinungen und der Entwickelungsgeschichte können uns das wahre Verständniß des Organismus — ebenso beim Menschen, wie bei allen anderen Thieren — erschließen. Es erscheint notwendig, auch bei dieser Gelegenheit wieder auf diese unentbehrlichen Fundamente der wissenschaftlichen Menschenkunde hinzuweisen, weil die herrschende scholastische Anthropologie (ähnlich wie die überlebte metaphysische Psychologie) dieselben hartnäckig ignorirt. Sehr auf-

Digitized by Google

fallend zeigt sich dieser Anachronismus z. B. in den Verhandlungen und Schriften der „Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte". Sie steht noch überwiegend im Banne der dogmatischen und veralteten Ansichten von Virchow, Ranke, Bastian, His u. s. w.

8) (S. 355.) Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. I. Theil: Keimesgeschichte. II. Theil: Stammesgeschichte. 4. Aufl. Mit 20 Tafeln, 440 Holzschnitten und 52 genetischen Tabellen. Leipzig 1891. In diesem Werk habe ich (1874) den ersten und bis jetzt einzigen Versuch unternommen, den zoologischen Stammbaum des Menschen im Einzelnen kritisch zu begründen und die ganze thierische Ahnenreihe unseres Geschlechts unter gleichmäßiger Berücksichtigung aller drei phylogenetischen Urkunden eingehend zu erörtern. In der wissenschaftlichen Förderung dieser letzteren sind seitdem nach allen Richtungen hin sehr große Fortschritte gemacht worden; die Paläontologie hat in dem grundlegenden Handbuche von Carl Zittel eine umfassende moderne Darstellung erfahren (4 Bände, München 1873—1891; Grundzüge der Paläontologie in einem Bande 1895); in der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere hat das klassische, soeben erschienene Lehrbuch von Carl Gegenbaur (1898) eine Fülle neuer bedeutender Gesichtspunkte eröffnet und klares Licht in das Chaos ihrer verwickelten Probleme gebracht; die individuelle Entwickelungsgeschichte der Thiere, welche ich 1872 durch meine „Studien zur Gastraea-Theorie" zur Höhe einer vergleichenden Ontogenie zu erheben versuchte, hat in den bekannten Lehrbüchern von Kölliker, Oskar Hertwig, Kollmann, Francis Balfour u. A. umfassende Darstellung erfahren. Aber kein Naturforscher hat in den vierundzwanzig Jahren, welche seit dem ersten Erscheinen meiner Anthropogenie verflossen sind, den Versuch gemacht, diese wichtige Aufgabe nach der hier zuerst versuchten Methode weiter zu fördern und durch combinirte Verwerthung aller drei Urkunden ihrer Lösung näher zu führen. Die sogenannten „Anthropologen von Fach", denen diese Aufgabe zunächst obläge, haben sich fast allgemein davon ferngehalten; die vierte, umgearbeitete Auflage der Anthropogenie, die zahlreiche neue Gedanken enthält, ist von den Meisten ganz ignorirt worden.

Digitized by Google

In dem „Zoologischen Jahresbericht", welchen mein früherer Schüler Professor Paul Mayer in Neapel redigirt, ist dieses Werk nicht einmal erwähnt, während über Hunderte von kleinen Aufsätzen, welche die darin behandelten Fragen von isolirten Gesichtspunkten aus einseitig beleuchten, gewissenhaft referirt wird. Gewiß sind unter den zahlreichen neuen Urtheilen und heuristischen Hypothesen meiner Anthropogenie viele irrthümlich (wie es bei einem ersten derartigen Versuche nicht anders sein kann); aber ebenso fest bin ich auch davon überzeugt, daß viele derselben richtig sind und dazu dienen können, den dunklen Weg durch dieses schwierige Gebiet aufzuhellen. — Das Tadeln ist auch hier viel leichter als das Bessermachen!

9) (S. 363.) Phylogenie der Menschenseele (Anthropogenie und Psychologie. Im dritten Bande meiner „Systematischen Phylogenie" (1895, § 449, S. 625) habe ich meine Auffassung von der Stammesgeschichte unserer menschlichen Seele mit folgenden Worten angedeutet:

Die physiologischen Functionen des Organismus, welche wir unter dem Begriffe der Seelenthätigkeit — oder kurz der „Seele" — zusammenfassen, werden beim Menschen durch dieselben mechanischen (physikalischen und chemischen) Processe vermittelt wie bei den übrigen Wirbelthieren. Auch die Organe dieser psychischen Functionen sind hier und dort dieselben: das Gehirn und Rückenmark als Centralorgane, die peripheren Nerven und die Sinnesorgane. Wie diese Seelenorgane sich beim Menschen langsam und stufenweise aus den niederen Zuständen ihrer Vertebraten-Ahnen entwickelt haben, so gilt dasselbe natürlich auch von ihren Functionen, von der Seele selbst.

Diese naturgemäße, monistische Auffassung der Menschenseele steht im Widerspruche zu den dualistischen und mythologischen Vorstellungen, welche der Mensch seit Jahrtausenden sich von einem besonderen, übernatürlichen Wesen seiner „Seele" gebildet hat, und welche in dem seltsamen Dogma von der „Unsterblichkeit der Seele" gipfeln. Wie dieses Dogma den größten Einfluß auf die ganze Weltanschauung des Menschen gewonnen hat, so wird es selbst heute noch von den meisten Menschen als unentbehrliche Grundlage ihres ethischen Wesens hochgehalten. Der Gegensatz, in welchem dasselbe zu der natürlichen Anthropogenie steht, wird zugleich noch in weitesten

Digitized by Google

Kreiſen als der gewichtigſte Grund gegen deren Annahme betrachtet, oder ſelbſt als Widerlegung der Phylogenie überhaupt. Es wird daher nützlich ſein, hier kurz die wiſſenſchaftlichen Argumente zuſammenzufaſſen, welche jenes Dogma vernichten, und welche zugleich einer vernünftigen, auf die Anthropogenie gegründeten Pſychologie als Baſis dienen müſſen.

I. Anatomiſche Argumente. Das Gehirn des Menſchen beſitzt ſowohl in Bezug auf die äußere Form als auf den inneren Bau die allgemeinen Charaktere des Primaten-Gehirns. Innerhalb der Primaten-Legion zeigt die vergleichende Anatomie eine lange Reihe von Entwickelungsſtufen des Gehirns. Die höchſten Stufen nehmen die Anthropomorphen (beſonders der Schimpanſe) und der Menſch ein; die Unterſchiede derſelben ſind weit geringer als diejenigen in der Gehirnbildung der Menſchenaffen und der niederen Affen. Der Menſch beſitzt kein beſonderes Organ im Gehirn, das nicht auch den Menſchenaffen zukäme. Die Unterſchiede Beider ſind quantitativ, nicht qualitativ.

II. Ontogenetiſche Argumente. Gehirn und Rückenmark des Menſchen entwickeln ſich im Embryo ganz ebenſo wie bei den übrigen Primaten und ſpeciell ebenſo wie bei den Anthropomorphen. Die erſte Anlage dieſer Centralorgane im Embryo erfolgt im Exoderm ganz ebenſo wie bei allen übrigen Wirbelthieren; und die Umbildung des Medullarrohres, insbeſondere die charakteriſtiſche Differenzirung der fünf Hirnblaſen, geſchieht nach denſelben Principien wie bei allen übrigen Schädelthieren. Die überwiegende Ausbildung der großen Hemiſphären (im Vorderhirn) und der kleinen Hemiſphären (im Hinterhirn), welche für die Klaſſe der Säugethiere charakteriſtiſch iſt, wiederholt ſich in gleicher Weiſe auch beim Menſchen. Die beſondere Differenzirung der einzelnen Gehirntheile, vor Allem der Windungen und Furchen in der grauen Rinde des Großhirns, erfolgt nach denſelben Geſetzen wie bei den Menſchenaffen.

III. Phyſiologiſche Argumente. Die normale Seelenthätigkeit des Menſchen iſt an die normale Ausbildung ſeines Gehirns geknüpft; menſchliches Seelenleben ohne Gehirn iſt undenkbar. Die Localiſation der einzelnen pſychiſchen Functionen iſt durch Beobachtung und Verſuch empiriſch bewieſen. Die vergleichende

Digitized by Google

Psychologie zeigt, daß die Functionsgruppen und ihre Beziehungen zu den einzelnen Gehirnorganen sich beim Menschen ebenso verhalten wie bei den übrigen Säugethieren, und speciell wie bei den Affen. Die experimentelle Psychologie lehrt, daß die einzelnen Hirnfunctionen des Menschen durch Reizung ihrer Organe ebenso ausgelöst, durch Zerstörung derselben ebenso vernichtet werden wie bei den übrigen Säugethieren. Die mystischen Traditionen von einer selbstständigen, vom Gehirn unabhängigen Seelenthätigkeit, welche der Aberglaube früherer Jahrtausende bis auf die Gegenwart erhalten hat, spielen zwar in den Mysterien der modernen Kirchenreligionen und in der Phantasie kritikloser Spiritisten noch heute eine große Rolle; es gelingt jedoch der exacten und kritischen Physiologie leicht, in allen Fällen nachzuweisen, daß denselben bewußte oder unbewußte Täuschung zu Grunde liegt. Alle modernen Erzählungen von „Geistern" und „Offenbarungen" sind durch die wissenschaftliche Kritik ebenso in das Gebiet der Täuschung und der Erfindung verwiesen, wie in früheren Jahrhunderten die Sagen von Dämonen und von Gespenstern.

IV. Pathologische Argumente. Die unbefangenen und sorgfältigen Beobachtungen der modernen Psychiatrie haben den Beweis geführt, daß die sogenannten „Geisteskrankheiten" auf materiellen Veränderungen von Gehirntheilen beruhen. Pathologische Zerstörung eines einzelnen Hirnorganes (z. B. durch Apoplexie, durch Gehirnerweichung) bewirkt nothwendig das Erlöschen der Function, welche an dasselbe gebunden ist. Die schrittweise Degeneration des Gehirns bei chronischen Gehirnkrankheiten läßt ebenso schrittweise die Abnahme und endlich das Erlöschen ihrer Function verfolgen.

Diese empirischen Argumente aus den Gebieten der vergleichenden Anatomie und Ontogenie, Physiologie und Pathologie, ergeben für jeden unbefangenen und kritischen Denker den bedeutungsvollen Schluß, daß die Phylogenie der Menschenseele untrennbar mit derjenigen ihrer Organe, vor Allem des Gehirns, verknüpft ist. Wie die lange Reihe unserer Vertebraten-Ahnen im Laufe von vielen Jahrmillionen ihre Gehirnstructur allmählich und stufenweise bis zu der Höhe der Primatenbildung vervollkommnet hat, so hat sich auch gleichzeitig damit dessen Function Schritt für Schritt entwickelt. Allerdings erscheint uns das persönliche Bewußtsein und das klare

Digitized by Google

Denken, das ästhetische Empfinden und das vernünftige Wollen beim Menschen zu einer erstaunlichen Höhe der Vollkommenheit emporgestiegen. Aber nichtsdestoweniger sind die psychischen Differenzen von unseren Mammalien-Ahnen nur quantitativer, nicht qualitativer Natur; ihre elementaren Factoren sind hier wie dort die Ganglienzellen. Indem die Anthropogenie somit der Psychologie eine sichere monistische Grundlage gibt, zerstört sie das ganze große Mysteriengebäude, welches auf dem alten Dogma von der persönlichen „Unsterblichkeit" der Menschenseele errichtet war. An die Stelle der übernatürlichen Mythologie tritt auch hier die klare Naturerkenntniß.

10) (S. 365.) Entdeckung der Denkorgane. Eine allgemein verständliche Darstellung seiner bedeutungsvollen Entdeckung gab Paul Flechsig 1894 in der ausgezeichneten Rede über „Gehirn und Seele", welche er beim Rectoratswechsel an der Universität Leipzig am 31. October 1894 hielt. Eine eingehendere Darstellung, durch sehr instructive Abbildungen erläutert, enthält der Vortrag, welchen derselbe 1896 auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Frankfurt a. M. hielt: „Die Localisation der geistigen Vorgänge, insbesondere der Sinnesempfindungen des Menschen" (Leipzig 1896). Mit Recht sagt Flechsig am Eingang seines Vorworts: „Im Aufbau unseres Geistes, in den großen beharrenden Zügen seiner Gliederung spiegelt sich klar und deutlich die Architektur unseres Gehirns wieder." Von dem wichtigsten Theile der Großhirnrinde, dem Principalhirn oder dem „großen occipito-temporalen Associons-Centrum", sagt dieser tiefblickende Gehirnkenner (S. 62): „Auf Grund aller dieser klinischen Erfahrungen ergibt sich als Functionskreis des hinteren großen Associons-Centrums die Bildung und das Sammeln von Vorstellungen äußerer Objecte und von Wortklangbildern, die Verknüpfung derselben unter einander, mithin das eigentliche positive Wissen, nicht minder die phantastische Vorstellungsthätigkeit, die Vorbereitung der Rede nach Gedanken-Inhalt und sprachlicher Formung u. dergl. mehr — kurz, die wesentlichsten Bestandtheile dessen, was die Sprache speciell als Geist bezeichnet." — Da nun auch für die höchste Geistesthätigkeit, das Bewußtsein, die bewirkenden Elementar-Organe in den Ganglienzellen des

Digitized by Google

Principalhirns entdeckt sind, wird man endlich die irreführenden dualistischen Anschauungen aufgeben müssen, welche über die Entstehung dieses psychologischen Central-Mysteriums noch allgemein verbreitet sind. Wohl am meisten hat neuerdings zur Stärkung und Verbreitung dieser falschen mystischen Anschauungen die glänzende Rede beigetragen, welche der „berühmte Rhetor der Berliner Akademie der Wissenschaften", Emil Du Bois-Reymond, 1872 in Leipzig über „die Grenzen des Naturerkennens" gehalten hat. Ich habe den Grundfehler dieser prunkvollen Ignorabimus-Rede schon wiederholt beleuchtet, so in meiner Schrift über „Freie Wissenschaft und freie Lehre" (1878, S. 78, 82) und im „Monismus" (X. Aufl., S. 39, 44). Durch die Entdeckungen der realen Denkorgane wird ihr der Todesstoß versetzt. — Ueber das Verhältniß des Gehirns zum Bewußtsein vergl. auch Auguſt Forel, Gehirn und Seele (Bonn 1894); B. Carneri, Empfindung und Bewußtsein (Bonn 1893); Leopold Beſſer, „Was iſt Empfindung?" (Bonn 1891); Albrecht Rau, „Empfinden und Denken" (München 1897).

11) (S. 366.) Unſterblichkeit der Wirbelthiere. Der hohe Werth, welcher noch heute in weiteſten gebildeten Kreiſen dem unvernünftigen Mythus von der „perſönlichen Unſterblichkeit des Menſchen" beigelegt wird, erklärt ſich daraus, daß die meiſten ſogenannten „Gebildeten" theils mit den ſie widerlegenden Ergebniſſen der modernen Naturwiſſenſchaft unbekannt ſind, theils überhaupt nicht unbefangen über dieſen und über andere Glaubensſätze nachdenken, welche ihnen in früher Jugend eingeprägt werden. Wenn die Perſon des Menſchen wirklich „unſterblich" wäre, ſo müßte es auch diejenige der nächſtverwandten Wirbelthiere ſein, und vor allen der Säugethiere; auch müßte dann die ſtufenweiſe Entwickelung der Großhirnrinde, welche die vergleichende Anatomie in dieſer höchſtentwickelten Thierklaſſe aufweiſt, die verſchiedenen Entwickelungs-Stufen der Unſterblichkeit andeuten. Vergl. hierüber D. F. Strauß, Der alte und der neue Glaube (14. Aufl., Bonn); Ludwig Büchner, Das künftige Leben und die moderne Wiſſenſchaft (Leipzig 1889).

12) (S. 366.) Das univerſale Subſtanz-Geſetz. Das chemiſche Grundgeſetz von der „Erhaltung des Stoffes"

Digitized by Google

des (Lavoisier) und das physikalische Grundgesetz von der „Erhaltung der Kraft" (Robert Mayer, Helmholtz) habe ich (1892) unter dem Begriffe des „Substanz-Gesetzes" zusammengefaßt. (Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft, Glaubensbekenntniß eines Naturforschers. Bonn 1892, 7. Aufl. 1898, S. 14, 39.) Man könnte dieses oberste Grundgesetz der modernen Naturwissenschaft auch als das „Constanz-Gesetz" bezeichnen, als die Lehre von der ewigen „Constanz der Energie und Materie" (Constanz der Substanz). Durch die Entdeckung der Denkorgane (Anm. 10) und deren Verknüpfung mit der Anthropogenie (Anm. 8) ist die universale Geltung des Substanz-Gesetzes auch für jenes letzte Erscheinungsgebiet erwiesen, für welches sie Du Bois-Reymond u. A. bestritten hatten, für jene Function des Principalhirns, welche wir als das menschliche „Bewußtsein" bezeichnen. Damit sind aber zugleich die drei gefürchteten „Central-Dogmen" vernichtet, die Citadelle der Unwissenheit und des Aberglaubens. Vergl. die treffliche neue Schrift von Ludwig Büchner: Am Sterbelager des Jahrhunderts. Blicke eines freien Denkers aus der Zeit in die Zeit. Gießen 1898.

13) (S. 367.) Die drei Central-Dogmen der Metaphysik. Wenn die dualistische und teleologische Philosophie der Gegenwart mit Emphase den „Rückgang auf Kant" predigt und dabei behauptet, daß die „kritische Philosophie" des großen Königsberger Weltweisen die Grundlehren von „Gott, Freiheit und Unsterblichkeit" vor allen Angriffen der Naturwissenschaft sicher gestellt habe, so befindet sie sich in einem gewaltigen Irrthum. Unsere Schulphilosophen übersehen dabei den Uebelstand, daß der gealterte Kant beim weiteren Ausbau seiner „kritischen" Philosophie immer dogmatischer und mystischer wurde, ja, daß schon die aprioriſchen Grundlagen seines Kriticismus in Wahrheit dogmatisch waren; überall machte sich darin ein Dualismus geltend, indem „realistische und idealistische Elemente unvermittelt neben einander gestellt und keineswegs, auch nicht in der Kritik der Urtheilskraft, zu widerspruchsloser Harmonie mit einander verbunden sind" (Ueberweg, Geschichte der Philosophie).

Der Hauptmangel in Kant's Vorbildung war die Unkenntniß des menschlichen Organismus, seiner Anatomie und Physiologie.

Digitized by Google

Freilich standen diese empirischen Grundlagen der Anthropologie damals noch auf einer sehr tiefen Stufe; hätte Kant über die ungeahnten Erkenntnisse verfügt, welche uns erst die Biologie des letzten halben Jahrhunderts erschlossen hat; hätte er eine klare Vorstellung von dem wunderbaren Gehirnbau, von der Zellentheorie, vom Transformismus und dem biogenetischen Grundgesetze gehabt, so würde sein System der kritischen Philosophie ganz anders ausgefallen sein; seine Biologie würde dann ebenso unserem heutigen Monismus entsprochen haben wie sein geniales kosmologisches Jugendwerk, die noch heute vollgültige „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newton'schen Grundsätzen abgehandelt" (1755). Allerdings hat ja auch späterhin der große Königsberger Denker noch öfter daran gedacht, dasselbe monistische „Princip des Mechanismus der Natur — ohne daß es überhaupt keine Naturwissenschaft geben kann"! — auch für die Verfassung und Entstehung der organischen Natur geltend zu machen; ja er hat sogar gelegentlich über die einheitliche Entwickelung derselben Anschauungen geäußert, welche geradezu mit den Grundprincipien unserer heutigen Descendenz- und Selections-Theorie harmoniren. (Vergl. Fritz Schultze, Kant und Darwin. Ein Beitrag zur Geschichte der Entwickelungslehre. Jena 1875.) Allein näher darauf einzugehen, hinderte Kant seine Unbekanntschaft mit der Zoologie; und deren wichtigste Stützen, vergleichende Anatomie, Ontogenie und Paläontologie, kamen erst in unserem Jahrhundert zur Geltung und Ausbildung.

14) (S. 369.) Pithecanthropus, der Affenmensch. Die Gattung Pithecanthropus, als hypothetisches Verbindungsglied zwischen den Menschenaffen (Anthropoiden) und den echten (sprechenden) Menschen hatte ich 1866 im zweiten Bande meiner „Generellen Morphologie" aufgestellt, in der „Systematischen Einleitung in die allgemeine Entwickelungsgeschichte" (S. 160); der Stammbaum des Menschen, S. 151; Ahnenreihe des Menschen, S. 428; die Anthropologie als Theil der Zoologie, S. 432. In der ersten Auflage meiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (1868) führte ich diese hypothetische Uebergangsform als einundzwanzigste Stufe unserer thierischen Ahnenreihe mit folgender Charakteristik auf

Digitized by Google

(S. 507): „Affenmenschen (Pithecanthropi) oder sprachlose Urmenschen (Alali). Unmittelbare Zwischenform zwischen der 20 und 22. Stufe, zwischen den Menschenaffen und den echten Menschen. Entstanden aus den Menschenaffen oder Anthropoiden durch die vollständige Angewöhnung an den aufrechten Gang und die dem entsprechende stärkere Differenzirung der vorderen Extremität zur Greifhand, der hinteren zum Gangfuß. Obwohl sie durch die äußere Körperbildung den echten Menschen wohl noch näher als den Menschenaffen standen, fehlte ihnen doch noch das eigentlich charakteristische Merkmal des echten Menschen, die articulirte menschliche Wortsprache und die damit verbundene bewußte Begriffsbildung, beruhend auf gesteigerter Abstraction der Anschauungen. Solche Affenmenschen lebten wahrscheinlich gegen Ende der Tertiärzeit und im Beginn der Quartärzeit."

Als ich diese Hypothese vor 32 Jahren zuerst formulirte, und auch noch sechs Jahre später, als ich sie in der Anthropogenie (1874) näher zu begründen suchte, begegnete sie nicht nur allgemeinem Mißtrauen, sondern auch von Seiten der sogenannten „exacten Anthropologen" dem entschiedensten Widerspruche und nicht selten dem schärfsten Spotte. (Was von dieser sogenannten „exacten" Anthropologie zu halten ist, habe ich in der neunten Auflage der Natürlichen Schöpfungsgeschichte [1898, S. 783, 800] an dem Beispiel von Johannes Ranke gezeigt.) In den drei Decennien, welche seitdem verflossen sind, hat sich die Sachlage in diesem großen „Kampf um die Wahrheit" gewaltig geändert. Die Descendenz-Theorie, damals als „leere Hypothese" verworfen, gilt jetzt in der gesammten wissenschaftlichen Biologie als das werthvollste Hülfsmittel der causalen Erkenntniß. Ihre Anwendung auf den Menschen, die verspottete „Pithecoiden-Theorie", kann von der wirklich denkenden Anthropologie nicht mehr zurückgewiesen werden. Denn die Entdeckung des fossilen Pithecanthropus erectus durch Eugen Dubois (1894) hat uns die versteinerten Knochen jenes „Affenmenschen", den ich hypothetisch construirt hatte, greifbar in die Hand gegeben.

Daß eine unbefangene und objective Kritik dem Pithecanthropus erectus wirklich diese bedeutungsvolle Zwischenstellung anweisen muß, hat u. A. sehr einleuchtend der Paläontologe W. Dames gezeigt

Digitized by Google

in seinem interessanten Artikel: „Pithecanthropus, ein Bindeglied zwischen Affe und Mensch“ (Deutsche Rundschau, Berlin 1896, Bd. 88, S. 368—384). Derselbe hat dort auch die verschiedenen Ansichten, die darüber auf dem Zoologen-Congresse in Leyden 1895 geäußert wurden, statistisch zusammengestellt; er bemerkt dazu sehr richtig: „Bringt große Meinungsverschiedenheit sonst wohl Unsicherheit und Schwanken mit sich, so kann sie hier geradezu als starke Stütze der Uebergangsnatur von Pithecanthropus verwerthet werden.“

Die Gegner der Abstammungslehre und ihrer Anwendung auf den Menschen sind nunmehr eines ihrer beliebtesten Einwände beraubt; sie werden aufhören müssen, von dem berufenen „Missing link“ zu sprechen; denn dieses „fehlende Bindeglied zwischen Affe und Mensch“ liegt in den versteinerten Resten des Pithecanthropus erectus handgreiflich vor ihren Augen, und insofern könnte man sagen, daß diese Entdeckung von Dubois für die Anthropologie eine größere Bedeutung besitzt als die gepriesene Entdeckung der „Röntgen-Strahlen“ für die Physik.

Uebrigens habe ich schon vor 30 Jahren (l. c.) darauf hingewiesen, daß die vermißten und gesuchten „Bindeglieder“ auch heute noch unter uns leben. Denn die wahre Uebergangsstellung der noch lebenden Menschenaffen (Gibbon und Orang in Asien, Schimpanse und Gorilla in Afrika) kann man auch so beurtheilen, wie es später namentlich in der Aufstellung der Primarier-Gruppe durch Robert Hartmann geschah: Diese „modernen Menschenaffen oder Anthropoiden“ sind die „Missing links, welche den Uebergang von den echten Affen (Simiae) zu den echten Menschen (Homines) noch heute anschaulich vor Augen führen“.

15) (S. 371.) Pithecoide Menschen-Arten (Pygmäen). Unter den jetzt noch leben Menschen-Species stehen nach unseren jetzigen anthropologischen Kenntnissen zwei Pygmäen-Arten der gemeinsamen längst ausgestorbenen Stammform des Menschengeschlechts, und somit auch deren nächster Ahnenform, dem Pithecanthropus, am nächsten. Es sind dies die Weddas auf Ceylon und die Akkas in Central-Afrika; die Ersteren sind von den beiden Vettern Sarasin vortrefflich beschrieben, die Letzteren von Schweinfurth. In dem verbesserten „Stammbaum der zwölf

Digitized by Google

Menschen-Arten", welchen ich in der neunten Auflage der Natürlichen Schöpfungsgeschichte (1898, S. 743) entwarf, habe ich die Weddas an die Wurzel des schlichthaarigen Menschenstammes gestellt, die Akkas an die Wurzel des wollhaarigen Stammes; beide Hauptstämme des Menschengeschlechts hängen wahrscheinlich nur unten an der gemeinsamen (pliocänen?) Wurzel zusammen. Vergl. darüber meinen Aufsatz über „Die Urbewohner von Ceylon" in der Deutschen Rundschau (1893, Bd. 77, S. 367—385); Indische Reisebriefe, 3. Aufl. 1893, S. 353. Ich habe darin die vielseitig interessante Darstellung der Weddas besprochen, welche die Doctoren Paul und Fritz Sarasin in dem 3. und 4. Bande ihres großen Prachtwerkes „Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon" gegeben haben: „Die Weddas von Ceylon und die sie umgebenden Völkerschaften, ein Versuch, die in der Phylogenie des Menschen ruhenden Räthsel der Lösung näher zu bringen" (mit einem Atlas von 84 Tafeln, 1893). — Ueber die „Stellung der Pygmäen in dem anthropologischen System", vergl. Julius Kollmann, Der Mensch (Basel 1895), S. 145.

Die Weddas in Ceylon und die Akkas in Central-Afrika können ebensogut als besondere „gute Arten" oder „Bonae Species" des Genus Homo unterschieden werden wie die Mittelländer, die Mongolen, Papuas u. s. w. Die Unterschiede der Körperbildung in diesen verschiedenen Arten des Menschengeschlechts sind viel bedeutender als diejenigen, welche allgemein von den Zoologen zur Unterscheidung mehrerer Arten einer Thiergattung benutzt werden. Aber trotzdem halten noch heute die meisten Anthropologen an dem alten Dogma von der sogenannten „Art-Einheit des Menschen-Geschlechts" fest, und fortdauernd wird noch eine Masse Papier über diese ganz gleichgültige Frage unnütz verschrieben. Der weitschauende Lamarck hatte schon 1809 am Eingange seiner Philosophie zoologique betont, daß der Begriff der Art oder Species ebenso unbestimmt und schwankend sei, ebenso eine künstliche Abstraction des Systematikers, wie die übergeordneten Begriffe der Gattung, Ordnung, Klasse u. s. w. Nachdem Darwin 1859 dem Transformismus ein festes Fundament gegeben und gezeigt hatte, wie verschiedene Species aus Varietäten einer einzigen Art hervorgehen, war das alte Dogma von der „Constanz der Species"

Digitized by Google

definitiv vernichtet. Den ausführlichen Beweis dafür gab ich in meiner „Begriffsbestimmung der Kategorieen des Systems", im 24. Capitel der „Generellen Morphologie" (1866, Bd. 2, S. 374—401: Principien der Klassifikation).

Gerade die kritische Vergleichung der verschiedenen Menschen-Arten einerseits und der verschiedenen Affen-Arten einer Gattung andererseits, ferner die Vergleichung der Primaten-Species im Allgemeinen, liefern für diese Ansicht neue Beweise. Auch Dames (l. c. S. 384) bemerkt bei dieser Gelegenheit: „Die so verschiedenen Merkmale der sogenannten ‚Rassen' würden, wenn es sich nicht gerade um Menschen handelte, von jedem Zoologen zur Zerspaltung in mehrere Gattungen und zahlreiche Arten benutzt werden." In gleichem Sinne hatte schon vor langer Zeit der alte Paläontologe Quenstedt gesagt: „Wenn Neger und Kaukasier Schnecken wären, so würden die Zoologen mit allgemeiner Uebereinstimmung sie für zwei ganz vortreffliche Species ausgeben, die nimmermehr durch allmähliche Abweichung von einem Paare entstanden sein könnten." Uebrigens hat bis zum heutigen Tage kein einziger Vertheidiger der Species-Constanz eine befriedigende Definition von dem absoluten Wesen der Species geben können — aus dem einfachen Grunde, weil dies unmöglich ist. (Vergl. meine Natürl. Schöpfungsgesch., X. Aufl. 1902, S. 266, 738, 772 u. s. w.)

16) (S. 372.) Pithecoide Menschen-Schädel. Unter den zahlreichen genau beschriebenen Menschenschädeln, welche sich der Bildung des Affen-Schädels stark annähern, ist der von Nehring beschriebene Brasilianer Schädel besonders interessant. (Vergl. die Berliner Naturwissensch. Wochenschrift vom 17. November 1895, Bd. 10, Nr. 46, S. 549.) Dieser „pithecanthropus-ähnliche Menschenschädel aus den Sambaquis von Santos in Brasilien" zeigt die auffallende Einschnürung am Schläfentheil des Stirnbeins — welche nach Virchow ein sicheres Zeichen seiner Affen-Natur sein sollte! — sogar stärker als der fossile Pithecanthropus von Java; sie beträgt bei letzteren 90—91, bei ersterem 92, beim Gorilla 68, beim Schimpanse 67 cm. Diese Thatsache ist um so merkwürdiger, als in Brasilien — wie in ganz Amerika — niemals Menschenaffen gelebt haben; die amerikanischen Ureinwohner sind alle ursprünglich aus der alten Welt eingewandert und Nach-

Digitized by Google

kommen von asiatischen Affenmenschen (vergl. Natürl. Schöpfungsgesch. X. Aufl. 1902, S. 748, Tafel 30). Den kritischen Bemerkungen, welche Nehring, ein sehr kenntnißreicher Paläontologe und genauer Kenner des Säugethier-Skeletes, bei dieser Gelegenheit über Dubois' bedeutungsvolle Entdeckung macht, schließe ich mich durchaus an. Ich hatte in ähnlichem Sinne mich 1895 schon geäußert, bevor noch die Debatte im Zoologen-Congreß zu Leyden stattfand (Systematische Phylogenie, Bd. III, S. 633).

17) (S. 374.) Opposition gegen die Primaten-Descendenz des Menschen: Virchow. In der feierlichen Eröffnungsrede, welche Virchow vor vier Jahren auf dem Anthropologen-Congreß in Wien hielt, behauptete derselbe, „daß der Mensch ebensogut vom Schafe oder vom Elephanten als vom Affen abstammen könne". Wenn dieser absurde Satz ernstlich gemeint ist, so beweist er nur auf's Neue die längst bekannte Thatsache, daß Virchow — obwohl Schüler von Johannes Müller! — nicht mehr das geringste Verständniß für vergleichende Anatomie und systematische Zoologie besitzt, ebensowenig wie für die wichtigsten Thatsachen der Paläontologie und der vergleichenden Ontogenie. Wenn aber jener berüchtigte Satz dazu dienen soll, die verhaßte „Affen-Theorie" lächerlich zu machen und durch einen jämmerlichen Witz zu beseitigen, dann können wir nur bedauern, daß ein verdienter Naturforscher von so hohem Rufe kein besseres Mittel weiß, um das schwere Gewicht seiner Autorität in der wichtigsten und ernstesten aller Untersuchungen, in der „Frage aller Fragen" geltend zu machen.

Zu meinem aufrichtigen Bedauern bin ich genöthigt, auch bei dieser Gelegenheit wieder auf die völlige Grundlosigkeit von Virchow's Behauptungen hinzuweisen, und auf den gänzlichen Mangel an empirischen Beweisen für seine unhaltbare Opposition gegen unsere Entwickelungslehre. Denn die wohlverdiente Autorität, welche der berühmte Pathologe durch seine Begründung der Cellular-Pathologie vor vierzig Jahren erworben hat — zum Theil auch durch seine unermüdliche Thätigkeit in politischen und socialen Kämpfen —, verleiht ihm noch heute in weitesten Kreisen das Ansehen eines wissenschaftlichen Papstes, der zur unfehlbaren Entscheidung jeder biologischen Frage, also auch zur Vernichtung der

Digitized by Google

„Affen-Theorie" berechtigt ist. Vor Allen sind es auch heute noch die orthodoxen Priester aller Kirchenreligionen und die klerikalen Organe der verschiedensten Richtungen — die geschworenen Vertheidiger des Aberglaubens und die Todfeinde der Gedankenfreiheit —, welche sich beständig auf Virchow's Autorität zu ihren Gunsten berufen. So geschah es schon vor einundzwanzig Jahren, als ich auf der Deutschen Naturforscher-Versammlung in München (1877) „die heutige Entwickelungslehre im Verhältniß zur Gesammtwissenschaft" beleuchtet hatte. Damals trat Virchow unmittelbar nachher derselben auf's Schärfste entgegen und behauptete zur einstimmigen Befriedigung des Klerus und der Reaction, daß der Transformismus eine unbewiesene Hypothese, die Abstammung des Menschen vom Affen unmöglich und die Seelenthätigkeit nicht lediglich Function des Gehirns sei. Seitdem ist wohl kein Jahr vergangen, ohne daß der beredte Pathologe seinem Antagonismus gegen die moderne Entwickelungslehre Ausdruck gegeben und den natürlichen Ursprung des Menschen aus einer Reihe von Wirbelthier-Ahnen auf das Entschiedenste bekämpft hätte.

Das klare Urtheil über diese höchst bedauerlichen Thatsachen kann um so leichter getrübt werden, als die Ueberzeugungen des jugendlichen Virchow vor einem halben Jahrhundert gänzlich verschieden und den späteren Anschauungen geradezu entgegengesetzt waren. Die originelle Hauptarbeit des berühmten Pathologen, durch welche er die „cellulare" Reform der wissenschaftlichen Medicin herbeiführte, fällt in die Zeit seines Aufenthalts in Würzburg (1849—1856). Hier schuf er, in dem befruchtenden Verkehr mit den führenden Histologen Kölliker und Leydig, die Grundlagen seiner Cellular-Pathologie; hier beleuchtete er aber auch in einer Reihe von geistreichen Abhandlungen jene „Einheit des menschlichen Organismus", welche zu den wichtigsten Thesen unseres modernen Monismus gehört. Nachdem Virchow 1856 nach Berlin übergesiedelt war, trat allmählich eine zunehmende Entfremdung von jenen monistischen Ueberzeugungen ein und zuletzt ein völliger Uebergang in das Lager des mystischen Dualismus. Vergl. hierüber meine Schrift über: „Freie Wissenschaft und freie Lehre, eine Entgegnung auf Rudolf Virchow's Rede über die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staate" (Stuttgart 1878.)

Digitized by Google

Nachdem die engliſche Ueberſetzung dieſer Vertheidigungsſchrift erſchienen war, ſchrieb mir Charles Darwin (am 29. April 1879) eigenhändig folgenden Brief:

„My dear Haeckel!

I have just finished reading the English Translation (— for from want of time I had defered the French Translation —) of Your „Freedom in Science“ etc., and you must let me have the pleasure of saying how much I admire the whole of it. It is a most interesting essay, and I agree with all of it. Virchow's conduct is shameful, and I hope he will someday feel the shame. What an amusing Preface that of Huxley is!

Whit all good wishes

Yours very sincerly

Charles Darwin.

(Down, Beckenham, Kent. April 29. 1879.)

18) (S. 380.) Phyletiſche Einheit der Säugethier-Klaſſe. Die übereinſtimmenden Zeugniſſe der drei großen phylogenetiſchen Urkunden bezeugen ſo unzweideutig die gemeinſame Abſtammung aller Säugethiere von einer einzigen Stammform, daß wir dieſe bedeutungsvolle Erkenntniß jetzt als eine hiſtoriſche Thatſache behaupten müſſen. Die philoſophiſche Tragweite derſelben iſt unermeßlich: denn dadurch allein ſchon wird jene falſche anthropiſtiſche Weltanſchauung widerlegt, welche durch unſeren mythologiſchen Glaubens-Unterricht uns ſchon in früheſter Jugend eingeprägt wird (vergl. meine Syſtematiſche Phylogenie, Bd. III, 1895, S. 646: Anthropogenie und Anthropismus). Für die allgemeine Bedeutung dieſer hiſtoriſchen Thatſache iſt es ganz gleichgültig, in welcher Reihenfolge man die Säugethier-Ahnen des Menſchen aufführt, und wie man ſie von niederen Wirbelthieren (Reptilien oder Amphibien) ableitet; und ebenſo iſt es dafür gleichgültig, wie man den ganzen Stamm der Wirbelthiere hypothetiſch aus wirbelloſen Ahnen entſtanden denkt.

19) (S. 385.) Eizelle des Menſchen. Die phylogenetiſche Bedeutung der Eizelle und ihrer Entwickelung beim Menſchen kann nicht genug betont werden. Denn alle die merkwürdigen Vorgänge, durch welche aus dieſem einfachen kugeligen Plasmakörper

Digitized by Google

der Keim und aus diesem wiederum der Wirbelthier-Körper entsteht, sind beim Menschen im Wesentlichen genau dieselben wie bei allen übrigen Säugethieren, und im Einzelnen dieselben wie bei den nächstverwandten Menschenaffen. Vergl. darüber Emil Selenka, Studien über Entwickelungsgeschichte der Thiere. 5. Heft, mit 12 Tafeln. Wiesbaden 1892. (Affen Ostindiens.) Wie bei allen anderen Wirbelthieren, so läßt sich auch beim Menschen der Beginn der individuellen Existenz haarscharf bestimmen; er erfolgt im Momente der Befruchtung. Wenn nach erfolgter Begattung die beiderlei Geschlechtszellen — die kugelige weibliche Eizelle der Mutter und die fadenförmige Spermazelle des Vaters — zusammentreffen, verschmelzen sie zur Bildung einer neuen Zelle, der Stammzelle (Cytula). Das Moment, in welchem ihre beiderlei Kerne sich zur Bildung eines neuen Zellkernes vereinigen, ist der wirkliche Beginn der persönlichen Existenz. Durch diese Thatsache allein schon wird das Dogma der persönlichen Unsterblichkeit widerlegt. Vergl. meine „Anthropogenie", 4. Aufl., 1891, S. 129, 149.

20) (S. 388.) Länge der phylogenetischen Zeiträume. Von größter Wichtigkeit für das naturgemäße Verständniß der ganzen Stammesgeschichte — und ganz besonders derjenigen des Menschen! — ist eine klare Vorstellung von der ungeheuren Länge der Zeiträume, innerhalb deren die stufenweise Entwickelung des organischen Lebens auf unserem Planeten stattgefunden hat. Aus den Gründen, welche ich im 16. Vortrage meiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (X. Aufl., 1902, S. 387) ausgeführt habe, ist es unmöglich, die Zahl ihrer Jahrtausende auch nur mit annähernder Sicherheit in Zahlen abzuschätzen. Die meisten Geologen sind jetzt wohl der Ansicht, daß seit Beginn des organischen Lebens mindestens hundert Millionen Jahre verflossen sind. Wie sehr aber die Schätzungen differiren, zeigt die Thatsache, daß man nach einer genauen geologischen Berechnung aus neuester Zeit (1897, von Goodchild) jene Zeitlänge auf mindestens vierzehnhundert Millionen Jahr schätzt — davon allein 93 Millionen auf die relativ kurze Tertiärzeit! — Dagegen machte Reverend Stebbing auf dem Congresse in Cambridge — im Anschluß an meinen Vortrag vom 26. August — geltend, daß nach einer

Digitized by Google

physikalisch-astronomischen Berechnung von Sir William Thomson die Länge jenes Zeitraumes nicht mehr als 25 Millionen Jahre betragen habe. Ich habe darauf entgegnet, daß ich erstens die empirischen Grundlagen aller jener Berechnungen für unvollständig, zweitens auch die Methode ihrer Wahrscheinlichkeits-Rechnung für unsicher halten muß, und daß ich drittens ganz außer Stande bin, mir jene ungeheueren Zeitmaße auch nur annähernd anschaulich vorzustellen. Ob ich die Zeitdauer des organischen Erdenlebens auf 25 oder 100 oder 1400 Millionen Jahre schätze, ist für die Anschauung meiner Phantasie vollkommen gleichgültig, und so wird es auch wohl bei den meisten anderen Menschen der Fall sein. Auf alle Fälle besaß dieser Zeitraum — also mindestens 25000 Jahrtausende! — eine ganz ungeheuere Länge, vollkommen ausreichend, um auch bei sehr langsamem Schritte der organischen Transformation den Formenwechsel der Thier- und Pflanzenarten auf unserem Erdball begreiflich zu machen! Und darauf allein kommt es bei dieser Frage an.

Wenn wir also auch ganz außer Stande sind, die absolute Länge der phylogenetischen Zeiträume annähernd sicher zu bestimmen, so besitzen wir dagegen andererseits sehr wohl die Mittel, die relative Länge der einzelnen Perioden derselben annähernd abzuschätzen. Die empirischen Grundlagen dazu liefert uns die verschiedene Dicke der über einander liegenden Gebirgsmassen, welche während derselben aus dem Wasser abgelagert wurden. (Vergl. hierzu Credner, Elemente der Geologie, 8. Aufl. 1897; Neumayr, Erdgeschichte, 2. Aufl. 1895, S. 387.) Auf Grund dieser Vergleichungen und anderer moderner Schätzungen würden hundert Millionen Jahre — als Minimalzahl angenommen! — auf die Hauptperioden der organischen Erdgeschichte sich etwa folgendermaßen vertheilen:

I. Archozoische oder Primordial-Zeit (vom Beginn des organischen Lebens bis zum Ende der cambrischen Schichtenbildung)	52 Millionen
II. Paläozoische oder Primär-Zeit (vom Beginn der silurischen bis zum Ende der permischen Schichtenbildung) . . .	34 „

Digitized by Google

III. Mesozoische oder Secundär-Zeit (vom Beginn der Triasperiode bis zum Ende der Kreideperiode)	15 Millionen
IV. Cänozoische oder Tertiär-Zeit (vom Beginn der eocänen bis zum Ende der pliocänen Periode)	3 „
V. Anthropozoische oder Quartär-Zeit (vom Beginn der menschlichen Sprachbildung bis zur Gegenwart) . .	0,1 „

Mit Bezug auf diesen letzten, für unsere Betrachtung wichtigsten Abschnitt ist jedoch zu bemerken, daß dessen Zeitdauer, entsprechend der verschiedenen Schlußfolgerung aus den modernen prähistorischen Forschungen, sehr verschieden geschätzt wird. Während einige neuere Anthropologen für die Existenz des Menschengeschlechts auf der Erde ungefähr eine Million Jahre annehmen, schätzen die meisten deren Dauer auf eine halbe Million oder noch weniger; doch wird jetzt fast allgemein angenommen, daß seitdem mindestens hunderttausend Jahre verflossen sind. Jedenfalls ist dieser Zeitraum viel länger, als man noch um die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts allgemein annahm, und als durch unseren mangelhaften historischen Unterricht den Schulkindern leider irrthümlich eingeprägt wird.

Es wäre für den Fortschritt unserer wissenschaftlichen Bildung höchst wünschenswerth, daß in der Schule schon frühzeitig den Kindern eine ungefähre Vorstellung von dem ungeheuren Alter der Erde und ihrer organischen Bevölkerung beigebracht würde; dadurch würde ihr Begriff von der Unendlichkeit der Zeit ebenso gefördert werden, wie durch den Anblick des gestirnten Himmels ihr Begriff von der Unendlichkeit des Raumes.

Ueberhaupt gehören die Elemente der historischen Geologie — eine der interessantesten und erhebendsten Wissenschaften! — zu jenen unschätzbaren Bildungsmitteln, welche in jeder Schule (im natürlichen Anschluß an die Geographie) gelehrt werden sollten. Die Kinder würden dadurch schon frühzeitig vor dem geocentrischen Irrthum und vor dem verderblichen, damit verknüpften anthropolatrischen Größenwahn behütet werden, der Quelle unzähliger Uebel. Indem dieser letztere sich mit dem alten anthropocentrischen Dogma verbindet, erhebt er den pithecogenen menschlichen

Digitized by Google

Organismus zum Mittelpunkt der Welt, und indem beide Dogmen mit dem Glauben an einen anthropomorphen Schöpfer verknüpft werden, führen ſie zu dem noch jetzt herrſchenden Homotheismus. Der Gottes-Begriff geſtaltet ſich darin zu der paradoxen Hypotheſe eines „Gasförmigen Wirbelthieres“ (vergl. den III. Band meiner „Syſtematiſchen Phylogenie“, 1895, § 459: Anthropogenie und Anthropismus). Dagegen befriedigt die Erkenntniß ſeines wahren Urſprungs nicht nur das Cauſalitätsbedürfniß des denkenden Menſchen, ſondern ſie wird für ihn auch ein mächtiger Sporn zum weiteren Fortſchritt auf der Bahn des Wahren, des Guten und des Schönen.

Digitized by Google

COUNTWAY LIBRARY
HC 2MKV I

L6331
Gemeinverstandliche Vortrage un1902
Countway Library BFJ7583
3 2044 046 278 735

Digitized by Google

t.6331
Gemeinverstandliche Vortrage un1902
Countway Library BFJ7583
3 2044 046 278 735

Digitized by Google